

BİRLEŞİK KRALLIK AÇIK DENİZ RÜZGÂR ENERJİSİ POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE TÜRKİYE İÇİN POLİTİKA ÖNERİLERİ^{1 2}

Halil İbrahim KAYA³

Özet

Son yıllarda kullanımı önemli oranda artan rüzgar enerjisi; kara ve açık deniz rüzgar enerjisi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kara rüzgar enerjisi alanında lider ülke Çin Halk Cumhuriyeti iken, açık deniz rüzgar enerjisi alanında Birleşik Krallık öne çıkmaktadır. Birleşik Krallık coğrafi konumunu etkin kullanarak mevcut potansiyelini harekete geçirecek politikalar üretmiştir. Birleşik Krallık'ta yenilenebilir yükümlülükler, sermaye hibeleri ve fark sözleşmeleri ile açık deniz rüzgar enerjisi teşvik edilmektedir. Bu çalışmada açık deniz rüzgâr enerjisinin gelişimine liderlik eden Birleşik Krallık politikalarının incelenerek Türkiye'de henüz gelişim aşamasında bulunan açık deniz rüzgâr enerjisi politikalarına ışık tutmak amaçlanmıştır. Türkiye'nin;(i) izin, onay gibi idari süreçleri kısaltması ve kolaylaştırması,(ii) teşvik sürelerini arttırması, (iii) tedarik zincirinin kurulması için devlet destekleri vermesi, (iv) kara rüzgar enerjisi üretimindeki tecrübenin açık deniz rüzgar enerjisi alanında değerlendirilmesi, (v) yer seçiminin teknik, hukuki, idari ve ekonomik açıdan çok yönlü incelenmesi, (vi) sektöre yönelik özel ve uzun vadeli politikaların geliştirilmesi, (vii) altyapı yatırım desteklerini sürdürmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Rüzgar Enerjisi, Açık Deniz Rüzgarı, Kamu Teşvikleri, Birleşik Krallık, Türkiye.

Jel Sınıflandırılması: Q2, Q4, Q28.

THE EVALUATION OF UNITED KINGDOM OFFSHORE WIND ENERGY POLICIES AND POLICY ADVICES FOR TURKEY

Abstract

The wind energy whose use has increased significantly in recent years, is divided into two, as onshore and offshore wind energy. While China is the global leader of onshore wind energy, United Kingdom stands out on the field of offshore wind energy. United Kingdom produced policies which will activate current potential by using its geographic location. This study has aimed to shed light on offshore wind energy policies which are in development stage in Turkey, by examining the United Kingdom policy which is leader for the development of offshore wind energy. The finding of the study include; to shorten and facilitate of administrative process for approval of Turkey's offshore wind development, to increase the incentive period, to provide government assistance in order to establish supply chain, to evaluate the onshore wind energy production experience on the field of offshore wind energy, to examine the site election in terms of technique, legal, administrative and economic fields, to develop special and long term policies for sector, to continue the support of infrastructure investments, to revise the incentive system in the light of United Kingdom practices.

Key Words: Wind Energy, Offshore Wind Energy, Public Incentives, United Kingdom, Turkey.

Jel Classification: Q2, Q4, Q28.

¹ Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri (CÜBAP) tarafından İKT-126 proje numarası ile desteklenmiştir.

² Bu çalışma, 4th International Congress on Economics, Finance and Energy (EFE'2020) isimli kongrede sözlü bildiri olarak sunulan "The Evaluation of United Kingdom Offshore Wind Energy Policies and Policy Advices for Turkey" isimli özet bildirinin genişletilmiş halidir

³ Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, halilkaya@cumhuriyet.edu.tr

GİRİŞ

Dünya genelinde hemen her ülke yenilenebilir enerji kaynaklarını etkin kullanabilmek adına politikalar geliştirmekte ve uygulanan politikalar sektörün genişlemesini sağlamaktadır. IRENA (International Renewable Energy Agency/Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı) (2020) raporuna göre, 2019 yılında küresel yenilenebilir enerji üretim kapasitesi bir önceki yıla kıyasla 176 GW artış göstererek 2.537 GW'ye ulaşmıştır. Bununla birlikte yeni kapasite artışında güneş ve rüzgâr enerjisinin payı %90 olarak gerçekleşmiştir. Rüzgâr enerjisinde 2019 yılında yaklaşık 60 GW'lik kapasite artışı yaşanmıştır. Rüzgâr enerjisi kapasite artışında Çin Halk Cumhuriyeti (26 GW) ve Amerika Birleşik Devletleri (9 GW) katkı sağlayan en önemli iki ülke olmuştur (Xia vd., 2020: 1).

Rüzgâr enerjisi, kara rüzgâr enerjisi ve açık deniz rüzgâr enerjisi olmak üzere iki başlık altında incelenmesi gereken bir kaynaktır. Kara rüzgâr enerjisi alanında lider ülke 2011 yılından itibaren Çin Halk Cumhuriyeti (ÇHC) iken (Xia vd., 2020: 1), açık deniz rüzgâr enerjisi alanında bir ada ülkesi olan Birleşik Krallık izlediği politikalar neticesinde başarılı sonuçlar elde ederek, dünyanın en büyük açık deniz rüzgâr enerji kapasitesine sahip olmuştur (HM Government, 2019:1). Açık deniz rüzgâr enerjisi, kara rüzgâr enerjisinin hem uzantısı hem de alternatifi olarak gelişmiştir. Açık deniz rüzgâr türbinlerinin kurulmasına yönelik ilk teorik yaklaşımlar 1930'larda Almanya'da ortaya çıkmıştır. İlk ticari açık deniz rüzgâr enerji çiftliği ise 1991 yılında Danimarka'da kurulmuştur. Birleşik Krallık, Danimarka, Hollanda ve İsveç gibi ülkeler devam eden yıllarda bu alana yatırımlarını arttırmıştır (Kaldellis ve Kapsali, 2013: 137).

İlk dönemlerde açık deniz rüzgâr enerjisinin inşaat maliyetlerinin yüksek ve ekipman arızalarının sürekli olması gibi nedenler, kara rüzgârına kıyasla bu sektörü daha pahalı ve daha az güvenilir hale getirmiştir. 1990'lı yıllar boyunca açık deniz rüzgâr enerjisinin pahalı bir kaynak olduğu ve bu kaynağın kullanımının ancak 2025 yılına gelindiğinde ekonomik olabileceğine dair genel bir kanı bulunmaktadır. Ancak 2000'lerde başlayan yatırımlar, hükümetlerin politika destekleri ve teşvik uygulamalarının artmasına paralel bir şekilde artış göstermiştir (Kern vd., 2014: 637-638). Birleşik Krallık önem sırasına ve politika önceliğine göre; enerji güvenliği, karbondan arındırma, endüstriyel fayda ve arazi kıtlığı gibi temel faktörler ekseninde 2020 yılında açık deniz rüzgâr enerjisinde 20 GW'lik kapasiteye ulaşma hedefi belirlemiştir (Poudineh vd., 2017: 12). Birleşik Krallık henüz bu hedefine ulaşamamış olmasına rağmen, açık deniz rüzgâr enerjisi alanında dünyanın en fazla kurulu güç kapasitesine sahip ülkesidir. IRENA (2020) verilerine göre 2019 yılında, Birleşik Krallık'ta açık deniz rüzgâr enerjisi kurulu güç kapasitesi 9,9 GW olarak belirlenmiştir. 2019 yılında dünya genelinde açık deniz rüzgâr enerjisine sahip tüm ülkeler –belirli ülkelerde bulunmakta4- 28,3 GW kurulu güç kapasitesine ulaşmıştır. Birleşik Krallık, toplam kapasitenin yaklaşık %35'ine sahiptir.

Birleşik Krallık, açık deniz rüzgâr enerjisi bakımından Avrupa'nın öncü ve en deneyimli ülkesi olarak görülmektedir. Bu ülkenin teşvik ve maliyetleri düşürmeye yönelik politikaları, ihale modelleri ve kriterleri, şebeke bağlantıları gibi konularda izlediği yol, tecrübenin transferi açısından önemlidir. Bu tecrübe benzer süreçleri yaşayacak ülkelere etkin politika belirleme konusunda rehberlik edecektir. Türkiye ise kara rüzgâr enerjisi kapasitesi bakımından gelişen bir ülkedir. 2020 yılında Türkiye'nin kara rüzgâr enerjisi kurulu kapasitesi 8000 MW'yi geçmiştir. Ancak açık deniz rüzgâr enerjisi kurulu kapasitesi bulunmamaktadır. Bu çerçevede çalışmada; Birleşik Krallık'ın açık deniz rüzgâr enerjisi alanındaki mevcut durumu, geçirdiği evreler, izlediği politikalar ve sektöre yönelik oluşturulan teşvik mekanizmaları incelenerek açık deniz rüzgâr enerjisi alanında henüz kurulu kapasitesi olmayan Türkiye'ye yönelik politika önerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

1.Literatür Taraması

Portman vd. (2009), ABD ve Almanya'nın açık deniz rüzgâr enerjisinin gelişimini etkileyen politika faktörlerini; yasa ve yönetmelikler, politika belgeleri, akademik literatür ve mülakatları

⁴ Birleşik Krallık, Almanya, Çin Halk Cumhuriyeti, Danimarka, Belçika, Hollanda, İsveç, Vietnam, G. Kore, Japonya, Finlandiya, ABD, İspanya, Norveç ve Fransa (son üç ülke 5MW ve altı) gibi ülkelerde bulunmaktadır.

inceleyerek karşılaştırmışlardır. Toke (2011), Birleşik Krallık'taki açık deniz rüzgar politikasının diğer AB üyelerine kıyasla daha çok kriterlere dayalı ve pragmatist olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada, Birleşik Krallık'ın açık deniz rüzgâr enerjisi programının işlevselliği, programın planlama ve finansal süreçler açısından nasıl işlediği incelenmiştir. Woodman ve Mitchell (2011), Birleşik Krallık'ta uygulanan RO (Renewable obligations/Yenilenebilir yükümlülükler) uygulamasının performansını, risklerini, uygulamada yaşanan hataları ve zaman içerisinde sistemde yaşanan değişiklikleri incelemişlerdir. Wood ve Dow (2011), Birleşik Krallık yenilenebilir enerji politikalarını yeniden inceleyerek, hükümetin “Yenilenebilir Yükümlülükler Reformu” konusunda önceki deneyimlerden faydalanıp faydalanmadığı hakkında araştırma yapmışlardır.

Söderholm ve Pettersson (2011), İsveç'te açık deniz rüzgar enerji gelişimini teşvik eden politika destek programlarının ve planlama sistemlerinin rolünü analiz etmişlerdir. Ayrıca, yatırım koşullarıyla ilgili olarak Birleşik Krallık, Norveç ve Danimarka ile kısa karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmada açık deniz rüzgâr enerjisi politikalarının, sektörün gelişimini destekleme konusunda zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başarılı ve örnek bir ülkede uygulanan politikaların ve bulunan kurumların başka ülkelere aktarılmasının kolay olmayacağı belirtilmiştir. Da vd. (2011), Çin Halk Cumhuriyeti'nin açık deniz rüzgar enerji gelişimini inceledikleri çalışmalarında, kara rüzgar enerjisinin hala büyük bir potansiyeli olduğu, açık deniz rüzgarının geliştirilmesine yönelik ise diğer ülkelerden farklı avantaj ve dezavantajlarının olduğunu belirtmişlerdir. Green ve Vasilakos (2011) çalışmalarında deniz üstü rüzgâr santrali kurulumunun kara rüzgar enerjisine kıyasla %50 daha pahalı olduğunu ve açık deniz rüzgar enerjisinin kara rüzgar enerjisine kıyasla daha verimli, yüksek ve istikrarlı bir üretim yapısına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Mani ve Dhingra (2013a), Almanya ve Birleşik Krallık açık deniz rüzgar enerjisi politikalarını inceleyerek, bu ülkelerde uygulanan politikalarından Hindistan için yol haritası çıkarmaya çalışmışlardır. Bu ülkelerde uygulanan açık deniz rüzgar enerji politikalarının sektörün büyümesini hızlandırdığı ve Hindistan içinde benzer süreçlerin işletilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Mani ve Dhingra (2013b), devlet desteği, mali ve kota temelli teşvikler, yerel uzmanlığın mevcudiyeti, yatırımlar için sermaye ve ar-ge ekosisteminin Hindistan'da açık deniz rüzgâr enerjisinin büyümesinde olumlu katkı sunacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Higgins ve Foley (2014), Birleşik Krallık açık deniz rüzgâr enerjisi endüstrisine yönelik geliştirilen politikalar, sektördeki maliyetler ve piyasa yapısı hakkında genel bir görünüm sunmuşlardır. Çalışmada, Birleşik Krallık'ın sektöre yönelik uyguladığı proaktif politikaların açık deniz rüzgar enerjisi kapasitesinde dünya lideri olmasında önemli katkısının olduğu belirtilmiş ve uygulanan politikaların büyük ölçekli/çok uluslu şirketleri ülkede üretim üsleri kurmaya ve açık deniz rüzgâr projelerini inşa etmeye teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ochieng vd. (2014), AB hedeflerinin zorlayıcı ancak ulaşılabilir olduğunu ve Birleşik Krallık hükümetinin bu hedefleri desteklediğini düşünmektedir. Diğer taraftan, hükümetin açık deniz rüzgâr enerjisinden elektrik üretme maliyetini düşürmek ve endüstrinin tam potansiyelini gerçekleştirmesini sağlamak için daha proaktif politikalar benimsemesi gerektiğini ifade etmektedirler.

Norman (2015), 2005-2012 yılları arasında politika gündeminde yer alan açık deniz rüzgârının siyasi koşullar ve dış olaylardan nasıl etkilendiğine dair incelemede bulunmuştur. Rodrigues vd. (2015), açık deniz rüzgâr enerjisi piyasasının mevcut durumunu ve açık deniz projelerindeki eğilimleri/trendleri incelemişlerdir. Verhees vd. (2015), Hollanda'da uygulanan politikaların yenilenebilir enerji yeniliklerinin korunması, beslenmesi ve güçlendirilmesinin nasıl sağlandığını analiz etmişlerdir. Bu doğrultuda, Hollanda'da son kırk yıl için açık deniz rüzgâr enerjisinin gelişimine dair nitel bir incelemede bulunmuşlardır.

Reichardt ve Rogge (2016), açık deniz rüzgârında politika karmasının yeniliği nasıl etkilediğini vaka analizi yaklaşımı ile incelemişlerdir. Buna göre, tarife garantisi düzeyinin ve Alman açık deniz rüzgâr politikasındaki tutarlılığın ve güvenilirliğin önemli bir yenilikçilik unsuru olduğunu belirtmişlerdir. Uzun vadeli hedefler ve hedeflere yönelik tutarlı ve istikrarlı politika stratejileri ar-ge için önem arz etmektedir. Colmenar-Santos vd. (2016), İspanya'da açık deniz rüzgâr enerjisinde

yaşanan gelişmeleri ve mevcut durumu Avrupa ülkeleri ile karşılaştırmışlardır. İspanya’da henüz açık deniz rüzgâr enerjisi başlangıç aşamasındadır. Çalışmada; sektörün İspanya’daki gelişimi, yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri analiz edilmektedir. He vd. (2016), Çin Halk Cumhuriyeti açık deniz rüzgâr enerjisi endüstrisinin gelişme eğilimlerini analiz etmek ve gelişimini etkileyen iç ve dış faktörleri incelemek için SWOT analizi yapmışlardır. Ülkede başlangıç aşamasında olan açık deniz rüzgâr enerjisi piyasasının hızlı ve istikrarlı gelişimi için hedeflere uygun stratejiler ve politikaların belirlenmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Graziano vd. (2017), Birleşik Krallık’ın ulusal yenilenebilir enerji politikalarını, diğer açık deniz rüzgâr enerjisi üreticisi ülkelerle karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, açık deniz rüzgâr enerjisini desteklemeyi amaçlayan, yaygın ve pozitif makro ekonomik etkiler oluşturacağı beklentisi oluşan politikaların belirli koşullarda başarıya ulaşamayabileceği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, Birleşik Krallık’ın açık deniz rüzgâr enerjisi politikasında belirtilen amaçlar ve ulaşılan sonuçlar arasında içsel bir çatışma olduğu görülmüştür. Poudineh vd. (2017), Asya, Avrupa ve ABD’nin açık deniz rüzgâr piyasalarına uygulanan destek politikalarını incelemişler ve performanslarını değerlendirmişlerdir. Etkili bir destek mekanizmasının tasarımı, büyük ölçüde piyasanın özelliklerine ve teknolojinin olgunluk derecesine bağlı olarak değişebilecektir. Destekleme politikalarının, sektördeki gelişme ve ilerleme ile uyumlu olması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Vieira vd. (2019), Avrupa’nın yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşabilmesi için açık deniz rüzgârından faydalanılabilecek geniş bir alan olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmaya göre, açık deniz rüzgâr enerjisi Avrupa elektrik piyasası açısından henüz rekabetçi değildir. Sermaye maliyetlerinin finanse edilebilmesi için destek programları ve politikaları gerekmektedir. Destek politikaları ve programları ile açık deniz rüzgâr teknolojilerinin rekabetçi olmasını sağlamak sektör açısından önemlidir.

deCastro vd. (2019), Avrupa, Çin Halk Cumhuriyeti ve ABD’nin açık deniz rüzgâr enerji gelişiminde üç farklı yaklaşımı karşılaştırmışlardır. Avrupa izlediği politikalar ile açık deniz rüzgâr enerjisinde teknik ve ticari olgunluğa ulaşmıştır. Çin, 2005 yılından itibaren uyguladığı yenilenebilir enerji politikasında; iyi hazırlanmış yasal altyapısı, lisanslama sisteminin tek çatı altında toplanması ve yüksek tarifelerle açık deniz rüzgâr endüstrisini geliştirme aşamasındadır. ABD’nin ise daha düzenli bir lisanslama süreci ve istikrarlı ekonomik teşviklerle büyük potansiyelini harekete geçirebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Welisch ve Poudineh (2020) çalışmalarında, Birleşik Krallık’taki açık deniz rüzgâr enerjisine yönelik CfD (Contract for Difference/Fark sözleşmesi) sözleşmelerinin tahsisi için yapılan açık arttırmaların etkinliğini incelemişlerdir. Elektrik Piyasası Reformu’ndan (2013) itibaren uygulanan bu politikanın özellikle açık deniz rüzgâr enerjisi için düşük teklifler elde etmede başarılı olduğu görülmektedir. İhalelerin planlı ve düzenli olarak yapılmasının yatırımcı belirsizliğini azaltabileceği ve teknoloji maliyetindeki düşüşlerin teklifleri daha iyi yansıtabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Birleşik Krallık, açık deniz rüzgâr enerjisi alanında lider ülke olması nedeniyle bir çok akademik çalışmaya konu olmuştur. Literatür taramasında yer verilen çalışmalar Birleşik Krallık’ta daha önce uygulanmış ve uygulanmaya devam eden politikaların tanıtımı ve ülkenin açık deniz rüzgâr enerjisi politika süreçlerini içermektedir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda (Toke (2011), Söderholm ve Pettersson (2011), Mani ve Dhingra (2013a,2013b), Graziano vd. (2017), Poudineh vd. (2017), de Castro vd. (2019)) Birleşik Krallık ve diğer ülkeler uygulanan politikalar açısından karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda açık deniz rüzgâr enerjisi alanı yatırımlarına yeni başlayan ülkeler için politika tavsiyeleri yer almaktadır. Türkiye henüz açık deniz rüzgâr enerjisi kapasitesine sahip değildir. Bu nedenle açık deniz rüzgâr enerjisi alanında lider ülke olan Birleşik Krallık’ın izlediği politikalar ve destek mekanizmalarının aktarılmasının ve Türkiye’ye yönelik politika önerilerinin belirtilmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. Birleşik Krallık Açık Deniz Rüzgâr Enerjisinin Mevcut Durumu

Kara rüzgâr enerjisi dünya genelinde yaygın kullanılan bir enerji kaynağı olmasına karşın, açık deniz rüzgâr enerjisinin gelişimi kara rüzgârına kıyasla daha yavaş ilerlemektedir. Bu durumun arkasında yatan en temel neden açık deniz rüzgâr enerjisi maliyetlerinin kara rüzgâr enerjisi

maliyetlerine kıyasla daha yüksek olmasıdır. Su derinliği ve kıyıdan uzaklık arttıkça maliyetlerde de artış yaşanmaktadır. Diğer taraftan açık deniz rüzgâr enerjisi, kara rüzgâr enerjisine kıyasla daha verimli ve istikrarlı bir üretim yapısına sahiptir.

Birleşik Krallık açık deniz rüzgâr enerjisinin avantajlarının farkına varan ve bu alana yönelik politikalar geliştiren ilk ülkelerden biridir. Birleşik Krallık açık deniz rüzgar enerjisinden 2010 yılında elektrik üretiminin %0,8'ini karşılarken, 2018 yılında elektrik üretiminin %8'ini karşılayarak yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşma yolunda büyük mesafe kat etmiştir. 2030 yılında hedefin %35 olduğu belirtilmektedir. 2020 hedefleri kapsamında 20 GW'lık kapasite hedefi olan ülke, henüz bu hedefe ulaşamamasına rağmen, bu alanda lider ülke olmayı başaramıştır (Noonan, 2019: 4).

Açık deniz rüzgar enerjisinin inşa maliyetlerinin yüksek olması, tedarik zincirinde yaşanabilecek darboğaz ve tıkanıklıklar, sektöre yönelik ekipman ve parça üretiminin sınırlı olması ve türbinleri deniz üstüne kurabilecek araç ve gemilerin sınırlı sayıda olması gibi nedenler sektörün gelişimini engelleyen bazı dezavantajlar olarak görülmektedir (Krohn vd., 2009: 64). Sektörün dünya genelinde başlangıç aşamasında olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Birleşik Krallık ise diğer ülkelere kıyasla maliyetlerini düşürmüş, tedarik zincirini kurmuş ve politikalarını şekillendirmiş görülmektedir. Tablo 1'de Birleşik Krallık ve açık deniz rüzgar enerjisi kurulu kapasitesine sahip olan diğer ülkelerin karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

Tablo 1: Açık Deniz Rüzgâr Enerjisi Kurulu Kapasite Gelişimi (2005-2019/MW)

	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Birleşik Krallık	214	1.341	5.093	5.293	6.988	8.217	9.945
<i>Almanya</i>	-	80	3.283	4.132	5.406	6.396	7.507
<i>Çin Halk Cumhuriyeti</i>	-	100	559	1.480	2.788	4.588	5.930
<i>Danimarka</i>	423	868	1.271	1.271	1.264	1.701	1.701
<i>Belçika</i>	-	197	712	712	877	1.186	1.556
<i>Hollanda</i>	-	228	357	957	957	957	957
<i>İsveç</i>	22	163	213	203	203	203	203
<i>Diğer Ülkeler⁵</i>	27	79	229	294	354	381	509
Dünya Toplam	686	3056	11.717	14.342	18.837	23.629	28.308

Kaynak: IRENA, Data&Statistics verilerinden faydalanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dünya genelinde açık deniz rüzgâr enerjisi henüz gelişim aşamasındadır. Ancak açık deniz rüzgâr enerjisinden enerji üretimi yenilenebilir enerji portföyünün genişletilmesi ve enerji dönüşümün yaşanması açısından umut verici bir alternatif olarak görülmektedir. Birleşik Krallık enerji dönüşümünü sağlayabilmek adına bu alana en fazla yatırım yapan ve kurulu kapasitesini en çok arttıran ülke olarak görülmektedir. Bu büyümenin arkasında yatan temel faktör olarak Birleşik Krallık'ta uygulanan CfD (Contract for Difference/Fark sözleşmesi) ihale mekanizması görülmektedir. İhale mekanizmasının başlaması ile birlikte yatırımlar hızlanmış ve büyük ölçekli kuruluşlar

⁵ Vietnam, G. Kore, Tayvan, Japonya, Finlandiya, ABD, İspanya, Norveç ve Fransa (son üç ülke 5MW ve altı)

gerçekleştirilmeye başlanmıştır.⁶ Tablo 1’de görüldüğü üzere Almanya ve Çin Halk Cumhuriyeti’de açık deniz rüzgar enerjisinden faydalanabilmek için yatırım yapan ülkeler olarak öne çıkmaktadır. 2019 yılında toplam açık deniz rüzgâr enerjisi kurulu kapasitesinin %35’i Birleşik Krallık’ta, %26,5’i Almanya’da ve %20’si ise Çin Halk Cumhuriyeti’nde yer almaktadır.⁷

2. Birleşik Krallık Açık Deniz Rüzgar Enerjisi Politikalarının Değerlendirilmesi

Rüzgar enerjisi, teknolojik gelişmeler ve ticari büyüme trendi sayesinde son 30 yıl içerisinde en güçlü ve hızlı büyüyen enerji piyasalarından biri olarak birçok ülkenin uzun vadeli enerji stratejileri içerisinde merkezi bir rol oynamaktadır (Crabtree vd., 2015: 1). Kara rüzgar enerjisi dünyanın birçok ülkesinde uygulama alanı bulan yenilenebilir enerji kaynağı iken, açık deniz rüzgâr enerjisi görece daha az sayıda ülkede kullanılmaktadır. Açık deniz rüzgâr enerjisi kapasitesini kullanan ülkeler içerisinde Birleşik Krallık lider ülke durumundadır. Açık deniz rüzgâr enerjisi, Birleşik Krallık’ın enerji ihtiyaçlarını ve iklim değişikliği yükümlülüklerini karşılamada önemli rol oynamaktadır. Bu kaynağın, kıt kara alanlarına rağmen güvenilir ve hâkim rüzgârları olan bir ada ülkesi için rasyonel bir kaynak tercihi olduğunu söylemek mümkündür (Hockley, 2014: 6). Açık deniz rüzgar enerjisi, Birleşik Krallık’ın gelecekteki elektrik talebinin %50’sini sağlamak için uygun maliyetli ve düşük karbonlu bir rota olarak görülmektedir. Bu nedenle sektör, son birkaç yıl içerisinde Birleşik Krallık çevresindeki sularda olgunlaşmış ve kanıtlanmış teknolojisi ile güvenilir bir elektrik tedarik seçeneği haline gelmiştir (Whitmarsh, 2019: 3).

Birleşik Krallık hükümetleri zaman içerisinde yenilenebilir enerjiye yönelik farklı destek politikaları belirleyerek yürürlüğe koymuşlardır (Kota vd., 2015: 687). Ülkede açık deniz rüzgâr enerjisi reformları, açık deniz rüzgâr teknolojilerinin gelişim hızına ve hükümetlerin yenilenebilir enerji teknolojilerini destekleme konusundaki bütçe hususlarına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir (Poudineh vd., 2017: 69). Birleşik Krallık açık deniz rüzgar enerjisinin gelişmesi ve olgunlaşması 2000li yıllarda gerçekleşmiştir. Buna karşın sektöre yönelik politikaların başlangıcı daha eski zamanlara özellikle petrol krizi yıllarına dayanmaktadır. 1970li yıllarda yaşanan petrol krizleri alternatif enerji kaynaklarına yönelik araştırmaları tetiklemiştir. 1978 yılında The British Wind Energy Association (İngiliz Rüzgar Enerji Birliği) isimli birlik kurulmuştur. Bu dönemlerde genellikle kara rüzgâr enerjisinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapılmıştır ve 1990 yılında ilk kara rüzgâr çiftliği inşa edilmiştir (Kern vd., 2014: 636-637). Açık deniz rüzgâr enerjisine yönelik somut yatırımlar ise 2000li yıllarda başlamış ve Birleşik Krallık’ın ilk açık deniz rüzgâr enerji çiftliği 2000 yılında kurulmuştur (Bilgili vd., 2011: 908).

Ülkenin coğrafi özellikleri ve düzenleme politikaları açık deniz rüzgar enerjisine yönelik çeşitli avantajlar oluşturmaktadır. Birleşik Krallık stabil ve tahmin edilebilir politikalar yürüterek, yatırımcılar açısından sağlıklı bir yatırım ortamı oluşturmaktadır. Ülkenin açık deniz rüzgâr enerjisi politikalarına yön veren çeşitli kurum ve kuruluşlar bulunmaktadır. BEIS (İş, Enerji ve Sanayi Strateji Departmanı), The Crown Estate⁸, Marine Management Organisation (MMO/Denizcilik Yönetim Organizasyonu) ve The Secretary of State for Communities and Local Government (Topluluklar ve Yerel Yönetim Sekreterliği) Birleşik Krallık’ın açık deniz rüzgar politikalarını yönetmek ile sorumlu kurumlar olarak görülmektedir. BEIS, açık deniz rüzgar enerjisi politikaları ve hukuku açısından yetkili merkezdir ve Birleşik Krallık açık deniz rüzgar enerjisinin temel düzenleyicisidir. Departman, önemli ulusal altyapı projeleri ile birlikte 100MW’nin üzerindeki açık deniz rüzgar projeleri ile ilgilenmektedir. MMO ise 100 MW ve altı projelerde yetkili kuruluştur. BEIS politikaları belirlerken, The Crown Estate Birleşik Krallık kıyılarında 12 deniz mili bölgesel sınıra sahiptir ve 200 deniz miline kadar olan yenilenebilir enerji bölgesinin kullanımının lisanslanmasından sorumludur. Bu yetki,

⁶ Çalışmanın ilerleyen safhalarında CfD (Contract for Difference/Fark sözleşmesi) ile ilgili bilgiler verilmiştir.

⁷ Oranlara Tablo 1’deki ülke verilerinin dünya toplamına bölünmesi ile ulaşılmıştır.

⁸ The Crown Estate, çeşitli binalar, sahil şeridi, deniz yatağı ve ortak araziler üzerinde hakkı olan ve parlamento yasası ile kurulmuş bağımsız bir ticari işletmedir (<https://nla.london/members/the-crown-estate>)

1961 tarihli Crown Estate Yasası ve 2004 tarihli Enerji Kanunu'na dayandırılmaktadır. Bir açık deniz rüzgar enerjisi projesi için, proje geliştiriciler The Crown Estate aracılığıyla 4 adım izlemek durumundadır. Bunlar; (i) proje geliştirici tüm zorunlu yasal izinlerin güvence altına alınmasına dayalı kiralama seçeneğini sunar, (ii) teknik ve çevresel değerlendirmeler yapılarak ilgili paydaşlara danışılır ve projenin uygunluğu için testler yapılabilir, (iii) Onaylar alındıktan sonra The Crown Estate ile kiralama sözleşmesi yapılır, (iv) Projenin inşaatı ve işletilmesi başlatılır (LeMay; 2019: 174-175). Bu adımlar açık deniz rüzgar enerjisi projesinin hayata geçirilebilmesi için uygulanması gereken adımlar olarak belirlenmiştir.

Açık deniz rüzgâr enerjisi Birleşik Krallık'ın politik ve sosyal hedeflerine ulaşabilmesi için desteklenmektedir. Açık deniz rüzgar enerjisi; (i) yenilenebilir enerji kullanımını artırma ve karbon salınımını azaltma hedeflerine ulaşmak, (ii) enerji güvenliğine katkısı, (iii) istihdam oluşturma potansiyeli, (iv) henüz kullanılmayan enerji kaynağının kullanılması, (v) kara rüzgarının planlaması sorunlarından kaçınma gibi nedenlerden dolayı çeşitli politika mekanizmaları kullanılarak desteklenmektedir (Kern vd.; 2014: 639). Birleşik Krallık'ta açık deniz rüzgârının desteklenmesi için 3 ana politika bulunmaktadır. Bunlar; (i) Yenilenebilir yükümlülükler (RO), (ii) Sermaye Hibeleri, (iii) Fark Sözleşmeleri (CfD) şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca 5 MW'nin altındaki yenilenebilir enerji kaynakları için tarife garantisi teşviki uygulanmaktadır. Ancak bu teşvik mekanizmasının açık deniz rüzgar enerjisine önemli etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

2.1.Sermaye Hibeleri

Sermaye hibeleri açık deniz rüzgar endüstrisinin büyümesini sağlamaya yönelik oluşturulan ilk yaklaşım olarak görülmektedir. Hibeler, uygun proje maliyetlerinin %40'ını içermektedir. Hibenin %75'i projenin inşaatı ve uygulanması esnasında, kalanı ise üç yıl içerisinde teslim edilir. Hibe programının hedefleri; (i) açık deniz rüzgar enerjisinin kuluçka dönemini sağlamak ve tedarik zincirini geliştirmek, (ii) hükümet için sektör ile ilgili bilgi/veri toplamak, (iii) Gelecek teşvik programlarına alt yapı oluşturmak, (iv) Ulusal taahhütlerin açık deniz rüzgarı ile yerine getirilmesini sağlamak, (v) Hükümet yatırımlarının geri dönüşünü sağlamak şeklinde özetlenebilir. Diğer taraftan program Birleşik Krallık'ın karbonsuz enerji üretmek ve projelerin doğrudan devlet tarafından sübvansede edilmediği bir endüstri altyapısı vizyonu için tasarlanmış mekanizmalardan biridir (LeMay, 2019: 178-179).

Hibe programından faydalanmak isteyen projeler; en az 20 MW kapasiteye sahip olmak, The Crown Estate'den kiralama yapmış ya da müzakere süreci içerisinde bulunmak, yerel bir dağıtım ağı ya da ulusal şebekeye bağlantı planlaması olmak, projenin incelenmesi ve fizibilitesinin yapılmasını sağlayacak danışmana sahip olmak ve ilgili tüm hükümet yasalarına uymak zorundadır. Projeler aynı zamanda hükümet ile bilgi paylaşımını yerine getirmelidir. Hükümet bilgi paylaşımı ile uygun bir tarifenin ne olacağını belirlemek için; proje maliyetleri, rüzgar hızı bilgileri, teknik engeller ve fırsatlar, farklı ticari düzenlemeler, konsorsiyum inşasının etkinliği ve beklenen proje zaman çizelgelerini belirlemeye çalışmaktadır. Sermaye hibeleri programı ile 2002-2012 yılları arasında 107 milyon poundluk hibe gerçekleştirilmiştir. Sermaye hibeleri programının başarılı olduğu yönünde uzman görüşleri bulunmaktadır. Bazı uzmanlar ise sermaye hibelerinin yeterli düzeyde olmadığı ve eğer yeterli düzeyde hibe miktarları olsa idi sektörel büyümenin daha hızlı ve geniş bir şekilde gerçekleşeceği yönünde programa eleştirilerini sunmuşlardır (LeMay, 2019: 179).

2.2.Yenilenebilir Yükümlülükler (Renewable Obligation)

Ülkede yenilenebilir enerjiye yönelik ilk uygulama NFFO (Non-Fossil Fuel Obligation/Fosil Olmayan Yakıt Yükümlülükleri) ile başlamıştır. Hükümetin yenilenebilir enerji endüstrisindeki büyümeyi teşvik etmek için başlattığı uygulama, 1989 Elektrik Yasası'nın bir parçası ve uzantısı şeklindedir. Bu uygulama ile Birleşik Krallık'taki elektrik tedarik şirketlerinin yenilenebilir kaynaklar da dâhil olmak üzere fosil olmayan kaynaklardan belirli miktarlarda yeni üretim kapasitesi sağlanması

zorunlu kılınmıştır (IEA Policies Database)⁹. Temiz ve sürdürülebilir enerji üretimi, sürdürülebilir kalkınma hedefleri bağlamında Birleşik Krallık'ın önem verdiği öncelikli alanlardan biridir. Bu nedenle 2000'li yılların başından itibaren ilgili alana yönelik politikalar ve destek mekanizmaları geliştirilmiştir. Bu politikaların bir kısmı spesifik olarak açık deniz rüzgar enerjisine yönelik iken bir kısmı tüm yenilenebilir enerji kaynaklarını hedef almaktadır.

RO (Renewable Obligation/Yenilenebilir yükümlülükler) sistemi bu politika ve destek mekanizmalarından biridir. Birleşik Krallık'ta yükümlülük sistemi 2002 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılmaya başlandığı dönemden itibaren yenilenebilir enerjinin desteklenmesi noktasında eksik ve verimsiz olduğu konusunda tartışılan bir mekanizmadır. Tartışmaların kökeninde sistemin yatırımcılar için riskin azaltılmasına yönelik bir politika olmadığı görüşü yatmaktadır. Sistem enerji tedarikçisine enerji arzının belirli bir oranını, yenilenebilir enerjiden karşılama yükümlülüğü empoze etmektedir. Bu oran, sistemin ilk yürürlüğe girdiği tarihte (2002-2003) %3 olarak belirlenmiştir. Oranlarda 2012 yılına kadar düzensiz bir artış yaşanmıştır ve 2012 yılından itibaren yıllık artışlar istikrar kazanmıştır. Yenilenebilir yükümlülükler sisteminde yenilenebilir enerji üreticilerine üretilen her MWh elektrik için Yenilenebilir Yükümlülük Sertifikaları (ROC's) verilmektedir (Woodman ve Mitchell, 2011: 3914-3915). Program elektrik üreticilerine fayda sağlamayı amaçlayan fiyat destek mekanizması niteliği taşımaktadır. Sertifikalar; satın alınabilir, satılabilir veya bir kuruluşun yıllık yenilenebilir yükümlülüklerini yerine getirmek için kullanılabilir. Yükümlülüklerini karşılayamayan elektrik kuruluşları satın alma fonuna ödeme yapmak durumunda kalırlar (LeMay, 2019: 180).

Yükümlülük sisteminin ilk kullanıldığı yıllarda sistem her yenilenebilir enerji teknolojisi için aynı miktar sertifikayı vermekteydi. Bu durum incelendiğinde yenilenebilir enerjinin desteklenmesi açısından zayıf ve eksik bir yönünün olduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin üretim aşamaları, piyasa ve sektör yapıları birbirinden farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar teknolojilerin maliyet yapılarını da farklılaştırmaktadır. Örneğin, açık deniz rüzgâr enerjisinin kurulum maliyetleri ile kara rüzgâr enerjisinin kurulum maliyetleri aynı değildir. Açık deniz rüzgâr enerjisinin kurulum maliyetlerini arttıran bazı nedenler bulunmaktadır. Bu alanda ekipman/parça üretiminin ve kurulum araçlarının sınırlı olması, zorlu doğa şartları, yetişmiş eleman eksikliği gibi nedenler inşa maliyetlerinin yükselmesine neden olmaktadır. IRENA¹⁰ verilerine göre kara rüzgar enerjisinin toplam kurulu maliyeti 1.473 ABD \$/kW iken, açık deniz rüzgar enerjisinin toplam kurulu maliyeti 3.800 ABD \$/Kw'ye ulaşmaktadır. Ayrıca LCOE'de (seviyelendirilmiş enerji maliyeti) farklılık göstermektedir. Buna göre açık deniz rüzgar LCOE 0,115 ABD\$/Kw iken, kara rüzgar enerjisi LCOE 0,053 ABD\$/Kw şeklindedir. Birim kurulum maliyetlerindeki bu fark, iki sektörün farklı destekleme miktarlarına sahip olması gerektiğini aksi taktirde –diğer şartlar sabit iken- aynı destek miktarından maliyeti yüksek olan sektörün yeterince yatırım alamayacağını göstermektedir.

Woodman ve Mitchell (2011) çalışmalarında bu konuya yer vermişlerdir. Yenilenebilir yükümlülükler sisteminin planlanması Birleşik Krallık'taki tüm yenilenebilir enerji projelerinin gelişimi için çeşitli problemler yaratmıştır. Bunlardan birincisi sistemin herhangi bir teknolojiye yönelik tercihte bulunmamasıdır. Piyasalara hükümet müdahalesinin minimum olması gerektiğini düşünen genel yaklaşım, maliyetlerin düşmesi için temel yolun rekabet olması gerektiği ve dolayısıyla farklı yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik teşviklerin daha yüksek olmasının doğru olmadığı yönündedir. Bu durum sistemin uygulandığı ilk yıllarda açık deniz rüzgâr enerjisine kıyasla nispeten düşük riskli finansman ve yatırım seçeneğine sahip olan kara rüzgâr enerjisinin daha fazla yatırım almasına neden olmuştur.

⁹<https://www.iea.org/policies/3867-non-fossil-fuelobligation?country=United%20Kingdom&page=2&topic=Renewable%20Energy>

¹⁰ IRENA, Data&Statistics verilerinden faydalanılmıştır (<https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Costs/Global-Trends>)

Yenilenebilir yükümlülükler programının ilk kullanılmaya başlandığı dönemde yenilenebilir enerji piyasasını negatif/olumsuz yönde etkilediğine dair genel bir görüş bulunmaktadır. Teknoloji öncelikli değerlendirme/tercih yapılmaması nedeniyle, yeni gelişen sektörlerin gelişiminin geciktiği düşünülmektedir (Özkoç, 2011: 40). Hangi yenilenebilir enerji teknolojisinin satın alınacağına dair bir gerekliliğin olmaması, fiyat ve teknoloji seçiminin piyasaya bırakılması nedeniyle mekanizma daha ucuz ve olgun teknoloji yapısına sahip kara rüzgârının gelişmesine katkı sağlamıştır. Ancak bu durum açık deniz rüzgârı gibi yeni gelişen, yüksek maliyetli yenilenebilir enerji teknolojilerini olumsuz etkilemiştir (Wood ve Dow, 2011: 2230). IRENA verilerine göre, yenilenebilir yükümlülükler sisteminin yürürlüğe girdiği 2002 tarihinde kara rüzgâr enerjisi kurulu gücü 530 MW, deniz rüzgar enerjisi ise 4 MW kapasiteye sahiptir. 2009 yılında ise bu enerji kaynakları sırasıyla 3471 MW ile 951 MW kapasiteye ulaşmışlardır. Kara rüzgar enerjisi yaklaşık 3000 MW kapasite artışı gösterirken, deniz rüzgarında bu artış yaklaşık 950 MW olmuştur. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere, yükümlülük sisteminin gelişen teknolojileri değil, daha ucuz ve olgun piyasa yapısına sahip teknolojileri desteklediği görülmektedir¹¹.

Bu sonucu değiştirebilmek ve yeni gelişen teknolojileri desteklemek amacıyla 2009 yılında Birleşik Krallık'ta yenilenebilir yükümlülükler sisteminde bantlama (banding) yaklaşımına gidilmiştir. Bantlama sisteminde, daha az gelişmiş teknolojilere daha fazla ROC's (Yenilenebilir yükümlülük sertifikaları), dolayısıyla daha fazla finansal destek sağlanması amaçlanmıştır. Bantlama sistemi neticesinde daha az gelişmiş teknolojilerin uzun vadede rekabetçi hale gelebileceği düşünülmüştür (Gürkan ve Langestraat, 2014: 86). Buna göre eski sistemde tedarikçi satışlarının belirli bir yüzdesini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlama yükümlülüğüne sahip iken değişen sistemde tedarikçinin satışlarının 100 MWh başına belirli sayıda ROC's (yenilenebilir yükümlülük sertifikaları) sunma yükümlülüğü başlamıştır. Örneğin, 2010 yılında 100 MW başına yükümlülük 10 ROC's (Yenilenebilir yükümlülük sertifikaları) olarak ayarlanmışsa ve bir tedarikçinin o yıl 1000 MW elektrik satması öngörülüyorsa, uyumluluğu göstermek için OFGEM'e (Gaz ve Elektrik Piyasaları Ofisi) 100 sertifika sunması gerekmektedir. Gerek orijinal yenilenebilir yükümlülük sisteminde gerekse bantlama sisteminde tedarikçilerin ROC's (Yenilenebilir yükümlülük sertifikası) alabilmek için seçenekleri bulunmaktadır. Bantlama sisteminde farklı kaynaklardan farklı miktarlarda sertifika alınabilir. Bantlama sisteminin ilk yürürlüğe girdiği tarihlerde açık deniz rüzgar enerjisi için MWh başına 1,5 yenilenebilir enerji sertifikası verilmiştir¹². Deniz üstü rüzgâr enerjisine göre daha gelişmiş bir piyasa yapısına sahip olan kara rüzgâr enerjisine ise MWh başına 1 sertifika verilmiştir. Bu durum açık deniz rüzgâr enerjisinin gelişimini hızlandırmıştır (Woodman ve Mitchell, 2011: 3919). Bantlama sisteminin ardından 2010-2011 yıllarında yenilenebilir yükümlülükler kapsamında açık deniz rüzgar enerjisi 256 milyon pound destek almıştır (Kern vd., 2014:640).

Bantlama sisteminin kullanılmasındaki temel neden, orijinal yenilenebilir yükümlülük sisteminin (RO) daha az gelişmiş teknolojileri yeterince teşvik edememesidir (Gürkan ve Langestraat, 2014: 94). Bantlama sistemi zaten karmaşık olan yükümlülük sistemini daha da karmaşık hale getirmesine rağmen hem tedarikçiler hem de üreticiler açısından geçmiş uygulamaya kıyasla daha fazla benimsenmiştir. 2002-2009 yılları arasında uygulanan orijinal yükümlülük sistemi hedeflere ulaşmada yeterince başarı gösterememiştir (Woodman ve Mitchell, 2011: 3919). Ancak bantlama sisteminin uygulanması ile birlikte açık deniz rüzgâr enerjisi alanında kapasite artışı yaşanmıştır. IRENA¹³ verilerine göre 2002-2009 yılları arasında deniz üstü kurulu kapasitesi 947 MW artış gösterir iken, 2009-2017 yılları arasında 4142 MW artış yaşanmıştır.

¹¹Veriler IRENA Data&Statistics'ten faydalanılarak verilmiştir. IRENA,Data&Statistics.<https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Statistics-Time-Series>

¹² 12.07.2006- 31.03.2010 döneminde tanınan ek kapasiteye sahip açık deniz rüzgarından enerji üreten istasyonlara 1.5 ROC/MWh verilmektedir. 2009 yılından itibaren yeni uygulamada 2 ROC/MWh verilmektedir.

¹³Veriler IRENA Data&Statistics'ten faydalanılarak verilmiştir. IRENA,Data&Statistics.<https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Statistics-Time-Series>

Orijinal yükümlülük sistemi, açık deniz rüzgar enerjisini desteklemekte önemli bir başarı sağlayamamıştır. Diğer taraftan bantlama sistemi de kısmi başarı sağlamıştır. Yenilenebilir enerji üretiminde hedeflenen üretimin ancak üçte ikisine ulaşılabilmiştir. Sertifika sisteminin yenilenebilir enerji yatırımlarında en temel motivasyon kaynağı olan öngörülebilirlik ve kesinlik ilkelerini karşılamadığı görüşü hakimdir. Bu nedenle açık deniz projelerinde seramye maliyetlerinin düşmesinde önemli bir katkı sağlayamadığı düşünülmektedir. Birleşik Krallık yeni sistem ve teşvik politikaları arayışı içerisinde fark sözleşmeleri (CfD) sistemini devreye sokarak yenilenebilir yükümlülükler programını/sistemini aşamalı olarak kaldırma kararı almıştır. Yükümlülük sistemi yasal zorunluluk altında 2037 yılına kadar devam edecek ancak programdan yeni yenilenebilir enerji projeleri faydalanamayacaktır ve hükümet desteği program tamamen kapatılana kadar olduğu gibi kalmaya devam edecektir (LeMay, 2019: 180-181).

2.3. Tarife garantisi (Feed-in Tariff)

Birleşik Krallık'ın yenilenebilir enerji stratejisi kapsamında 2020 yılına kadar elektriğin %30'unun yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesi ve bu oranın içerisinde küçük ölçekli kaynakların %2'lik bir orana sahip olması hedeflenmektedir. İlan edilen "Mikro Üretim Stratejisi" bu hedefe ulaşılabilmek için küçük ölçekli yenilenebilir enerjinin önemini ortaya koymuştur.¹⁴ Tarife garantisi sistemi, Yenilenebilir Enerji Direktifleri içerisindeki hedeflerin/yükümlülüklerin bir parçası olarak küçük ölçekli ve düşük karbonlu elektrik üretim teknolojilerinin üretimini desteklemek amacıyla Nisan 2010'da Birleşik Krallık hükümeti tarafından yürürlüğe konulmuştur. Tarife garantisi sistemi, kurulu gücü maksimum 5 MW'ye kadar olan fotovoltaik güneş enerjisi, rüzgâr, hidroelektrik gibi bir dizi yenilenebilir enerji teknolojisine uygulanabilmektedir. Sistemin temel amacı potansiyel yatırımcılara uzun vadeli yatırım güvenliği sağlanarak ilgili teknolojilerin maliyetlerinin düşürülmesidir (IEA, Policies Database)¹⁵

Uygulamanın başlamasında yenilenebilir enerji sektöründeki bazı aktörlerin ve hükümet dışı çevre örgütlerinin hükümet üzerindeki doğrudan politik baskısının katkısı büyük olmuştur. Hükümet başlangıçta tarife garantisi politikasını uygulamakta isteksiz olmasına rağmen, küçük ölçekli yenilenebilir enerji projelerinin yüksek işlem maliyetleri ve yüksek yatırım riski nedeniyle yenilenebilir yükümlülükler sisteminden yeterince faydalanamadığını kabul ederek sistemi yürürlüğe koymuştur (Woodman ve Mitchell, 2011: 3920). Küçük ölçekli yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi amacıyla yürürlüğe giren tarife sisteminin, açık deniz rüzgar enerjisi yatırımlarının genellikle büyük ölçekli yatırımları içermesi nedeniyle ilgili sektörün gelişiminde önemli bir katkısının olmadığı düşünülmektedir.

2.4. Fark Sözleşmeleri (Contract for Difference/CfD)

Fark sözleşmeleri uygulaması, büyük ölçekli yenilenebilir enerji üretimini sübvansede edebilmek için Enerji Piyasası Reformu'nun bir parçası olarak Yenilenebilir Yükümlülük sisteminin yerine ana mekanizma olarak belirlenmiştir (Clifford Chance, 2015: 1). Sistem, yenilenebilir enerji üreticisi ile devlet tarafından kurulmuş bir şirket olan Düşük Karbonlu Sözleşme Şirketi (LCCC) arasındaki ikili bir sözleşmeye dayanmaktadır. Sözleşmeler; piyasa elektrik fiyatı ile ihale neticesinde ortaya çıkan farkın 15 yıl boyunca sabit bir şekilde ödenmesini içermektedir. Eğer piyasa fiyatı, CfD (fark sözleşmesi) fiyatının üzerinde gerçekleşir ise üreticiler farkı LCCC'ye ödemektedir ve bu fark elektrik tedarikçileri vasıtasıyla tüketicilere geri yansıtılmaktadır (Welisch ve Poudineh, 2020: 1267). Fark sözleşmesi mekanizması, tüketicilerin dalgalı/oynak toptan satış fiyatlarına maruz kalmasını önlemekte, aynı zamanda tüketicileri elektrik fiyatları yüksek olduğunda daha yüksek tarifeler ödemekten korumaktadır (Poudineh vd, 2017: 69-70).

¹⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/microgeneration-strategy>

¹⁵ <https://www.iea.org/policies/4910-feed-in-tariffs-for-renewable-electricity-for-pv-and-non-pv-technologies?country=United%20Kingdom&page=2>

Fark sözleşmesi sistemi, yeni yenilenebilir elektrik üretimini teşvik etmek için kilit öneme sahip politika önlemlerinden biridir. Fark sözleşmesi yenilenebilir proje geliştiricilerinin altyapı çalışmaları için yüksek miktarlardaki başlangıç maliyetlerinin güvence altına alınmasına yardımcı olmakta, yenilenebilir elektrik üretim projelerinde yatırımcılar için gelirleri dengelemekte ve yenilenebilir enerji teknolojileri arasında rekabet oluşmasına olanak sağlamaktadır (Dewar ve de Cintre, 2019: 166). Fark sözleşmesi ihalelerinin, yönetim ve işleyişine çeşitli hükümet kurumları katılmaktadır. İhalelerin tasarımından ve nihai sonuçtan sorumlu olan hükümet departmanı Enerji ve İklim Departmanı (DECC) 'dir. Fark sözleşmeleri tüketicilerin faturaları üzerinden bir vergi yoluyla finanse edilmesine rağmen Hazine; Levy Control Framework (LCF¹⁶) olarak bilinen bir araçla ihalelerin bütçe sonuçları üzerinde kontrole sahiptir. İhale sisteminde sürecin içerisinde bulunan kurumlar ve süreç şu şekilde özetlenebilir: İlk olarak hazine LCF aracılığıyla yıllık bütçe sınırlarını belirlemektedir. Enerji ve İklim Departmanı ihaleleri tasarlamakta ve bütçe sorumluluğunu taşımaktadır. Ulusal şebeke tahsis sürecini belirlemekte ve LCCC ihale sürecinin sonucunda hükümet adına sözleşmenin karşı tarafı olarak hareket etmektedir (Fitch-Roy ve Woodman, 2016: 7).

Fark sözleşmeleri için belirli bir tahsis süreci işlemektedir. İlk olarak Ulusal Şebeke belirlenen bütçeye göre başvuru davetinde bulunmaktadır. İstekliler başvuru yapmadan önce belirli kriterleri yerine getirmek durumundadır. Bu kriterler "ön yeterlilik kriterleri" olarak değerlendirilmektedir. Buna göre; başvuru sahipleri tüm mekânsal planlama gereksinimlerinin karşılanması ve verilen izinler dâhil olmak üzere şebeke bağlantısı anlaşmalarını yerine getirmek zorundadır. Ayrıca başvuru projenin diğer YE politikalarından fon almadığı belirtilmelidir. Eğer kurulu kapasite 300 MW'nin üzerinde ise başvuru sahipleri; tedarik zinciri planını ve yenilikler ile becerileri nasıl destekleyeceğini içeren programını sunmalı ve onay almalıdırlar. Proje geliştiriciler; teknoloji türü, fiyatlar, kapasitesi ve projenin tamamlanacağı tarihi içeren bilgilere başvurularında yer vermelidirler. Ulusal Şebeke, teklif verilen yıla bakılmaksızın tüm projeleri ihale fiyatlarına göre sıralamaktadır. Başvurular herhangi bir yılda bütçe ihlali ile sonuçlanırsa, Ulusal Şebeke sözleşmeleri tahsis edebilmek için açık artırma düzenlemektedir. CfD (Fark sözleşmesi) açık arttırmada teklifler, idari ihale fiyatları olarak bilinen teknolojiye özgü tavan fiyatları ile sınırlı olmaktadır. Tavan fiyatları, yenilenebilir enerji yükümlülük sisteminde belirlenen destek seviyelerine göre düzenlenmiştir. Bütçe ve kapasite ihlali olmaması durumunda sözleşmeler, idari olarak belirlenen bir fiyat üzerinden rekabetçi olmayan bir şekilde verilmektedir. Başarılı başvurular LCCC ile bir sözleşme imzalamaktadır (Welisch ve Poudineh, 2020: 1267).

Fark sözleşmesi sistemi, açık deniz rüzgâr desteği için mümkün olan en düşük fiyatı sağlamanın yanı sıra garantili uzun vadeli gelir sağlaması münasebetiyle genel finansman risk primini düşürmeyi amaçlamaktadır. Fark sözleşmeleri kapsamında, yenilenebilir enerji üreticileri sınırlı sayıda sözleşmeyi içeren ihale süreçlerine teklifler sunmaktadır (Poudineh vd., 2017: 70). İhale hacimleri katı bütçe kısıtlamaları ile belirlenmektedir. Bütçeler, yıldan yıla sınırlandırılabilir. Kazanan teklif hem karşılanabilirlik ölçütünü yerine getirmeli hem de bütçe sınırını ihlal etmemelidir. Birleşik Krallık'ta fark sözleşmesi sisteminin başlaması ile birlikte bütçeler, biri yerleşik/gelişmiş teknolojiler, diğeri gelişmekte olan teknolojiler olmak üzere iki alana ayrılarak eş zamanlı ihale sürecine tabi olmuştur. Gelişmiş teknolojiler kara rüzgârı, güneş, hidroelektrik (5-50 MW) gibi teknolojileri kapsarken, gelişmekte olan teknolojiler açık deniz rüzgârı, dalga/gelgit enerjisi, jeotermal gibi teknolojileri içermektedir (Fitch-Roy ve Woodman, 2016: 7-8). 2015 yılının sonundan itibaren hükümet ihaleler için kara rüzgârı ve güneş enerjisini ihalelerden hariç tutmuştur. Bu durum sonraki ihalelerde bütçenin büyük çoğunluğunun gelişmekte olan teknolojilere gitmesine neden olmuştur (Welisch ve Poudineh, 2020: 1266).

¹⁶ LCF, tüketicilerin enerji faturalarıyla ödenen düşük karbonlu elektriği destekleme maliyetlerini kontrol etmek için tasarlanan mekanizmadır. LCF, 2017 yılında Control for Low Carbon Levies (Düşük Karbon Vergileri Kontrolü) ile değiştirilmiştir (<https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-8187/> e.t: 05.09.2020).

İlk fark sözleşmesi ihale turunda kara rüzgâr enerjisi gelişmiş teknolojiler içerisinde (Pot-1), açık deniz rüzgar enerjisi ise gelişmekte olan teknolojiler (Pot-2) arasında değerlendirilmiş ve 2014 yılında başlayan ihale süreçleri Şubat 2015 tarihinde tamamlanmıştır (Ulazia ve Arriola, 2018: 7). İlk ihale sürecinde açık deniz rüzgâr enerjisine yönelik iki proje ihaleden sonuç alabilmiştir. *EA 1* (714MW) ve *Neart na Gaoiithe* (448MW) isimli projeler teslim tarihi olarak sırasıyla 2017-2018 ve 2018-2019 yıllarını belirlemiştir. Ayrıca 1. tahsis turunda ihale fiyatları diğer teknolojilere kıyasla yüksek gerçekleşmiştir. Buna göre *EA 1* projesi 2017-2018 teslim yılı için 119.89 Pound/MW, *Neart na Gaoiithe* projesi 2018-2019 teslim yılı için 114.39 Pound/MW ihale fiyatı belirlenmiştir (Fitch-Roy ve Woodman, 2016: 8-9).

İkinci fark sözleşmesi turunun detayları Kasım 2016'da İşletme, Enerji ve Sanayi Stratejileri Departmanı (BEİS) tarafından ilan edilmiştir. Departman geliştirmekte olan teknolojiler/daha az yerleşik teknolojiler için teslim yılları 2021/22 ve 2022/23 olacak şekilde 295 milyon poundluk bir bütçe belirlemiştir. 11 geliştirmekte olan teknolojinin kazandığı ihalede 3 açık deniz rüzgar projesi ihaleden sonuç alabilmiştir. 2021/22 teslim tarihli *Triton Knoll Offshore Wind Farm* isimli proje 860 MW kapasiteye sahip olmakla birlikte ihale fiyatı 74.75 pound/MW şeklinde belirlenmiştir. *Hornsea Project 2* (1386 MW) ve *Moray Offshore Windfarm* (950 MW) isimli projelerin ise teslim tarihi 2022/23 olmakla birlikte ihale fiyatı 57.5 pound/MW olarak gerçekleşmiştir (KPGM,2017). İkinci fark sözleşmesi turunda onay alan 2 açık deniz rüzgar projesinde desteklenen ihale fiyatının 57.5 Pound/MW olarak gerçekleşmesi, 1. tura göre ihale fiyatının yarı yarıya azaldığını göstermektedir. İhale fiyatında yaşanan bu önemli azalışta fark sözleşmelerinin tasarımının ve ihale sisteminin kullanımının etkisinin olduğunu iddia edenler olmakla birlikte teknolojinin gelişmesi ile daha verimli ve büyük türbinlerin kullanılması gibi etkenlerin varlığı da yer almaktadır (Ulazia ve Arriola, 2018: 8).

2019 yılında daha az gelişmiş teknolojilere yönelik 3. tahsis turu gerçekleştirilmiştir. 2023/24 ve 2024/25 teslim tarihli projeler için 65 milyon Pound tutarında destek ödemesi gerçekleştirilmiştir. 3. ihale de izole İskoç adalarında kara rüzgar enerjisi de ihale kapsamına dâhil edilmiştir. 6 açık deniz rüzgâr projesi ihaleden sonuç elde edebilmiştir ve ihale fiyatı en düşük 39.65 pound/MW olarak gerçekleşmiştir (Woodman ve Roy; 2019: 22). Fark sözleşmesi sistemi ile birlikte ihale fiyatlarının düştüğü görülmektedir. Bu düşüşler neticesinde açık deniz rüzgâr enerjisinin gelişimi hız kazanmıştır. Fark sözleşmesi ihalelerinin düşük karbonlu teknolojiler (özellikle açık deniz rüzgârı) üzerinde başarılı bir politika olduğunu söylemek mümkündür. Tablo 2'de CfD (fark sözleşmesi) tahsis turlarına göre oluşan açık deniz rüzgâr enerjisi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2: Açık Deniz Rüzgar Enerjisi İhale Turları ve Sonuçları

Proje İsmi	MW	İhale Fiyatı (Pound)	Teslim Yılı
<i>1. Tur</i>			
<i>EA 1</i>	714	119.89	2017-18
<i>Neart na Gaoithe</i>	448	114.39	2018-19
<i>2.Tur</i>			
<i>Triton Knoll OSWF</i>	860	74.75	2021-22
<i>Hornsea Project 2</i>	1386	57.5	2022-23
<i>Moray OSWF</i>	950	57.5	2022-23

3.Tur			
<i>Doggerbank CB A P1</i>	1200	39.65	2023-24
<i>Doggerbank CB B P1</i>	1200	41.611	2024-25
<i>Doggerbank Teeside</i>	1200	41.611	2024-25
<i>Forthwind</i>	12	39.65	2023-24
<i>Seegreen Phase 1</i>	454	41.611	2024-25
<i>Sofia OSWF Phase 1</i>	1400	39.65	2023-24

Kaynak: Woodman ve Roy (2019)'dan yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2’de görüldüğü üzere her yeni turda açık deniz rüzgar enerjisine yönelik ilgi artmaktadır. Diğer taraftan açık deniz rüzgâr enerjisinde yaşanan teknolojik gelişme ve uzmanlaşmanın artması neticesinde maliyetlerin düştüğü görülmektedir. Maliyetlerin düşmesi neticesinde ise ihale fiyatlarında keskin düşüşler yaşanmaktadır. Bu durum, diğer teknolojilere, açık deniz rüzgâr enerjisi ile rekabet edebilmeleri için maliyetlerini düşürmesi hususunda baskı oluşturmaktadır. Bu nedenle fark sözleşmesi politikasının etkili bir politika olduğunu söylemek mümkündür.

Fark sözleşmesi, üreticiye sabit ve kesin bir gelir sağlamakta ayrıca toptan piyasa fiyatlarındaki oynaklıklara karşı üreticiyi korumaktadır. Diğer taraftan tüketicileri elektrik fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde yüksek tarife ödemekten korumaktadır. Ancak sistemin eksik ve eleştirilen yönlerinin olduğu gerçeğini göz ardı etmemek gerekmektedir. Bunlardan birincisi sistemin tek aşamalı ihale sistemini içermesidir. Tek aşamalı ihale sistemi, hem verilen kapasite hem de ilgili teslimat yıllarındaki rekabet seviyelerine yönelik çok fazla doğal belirsizliğe sahiptir. Diğer taraftan fark sözleşmesi sisteminde sabit bir program bulunmamaktadır. Bu durum yatırımcıları ileri tarihli ihaleler için hazırlık yapmasına engel teşkil edebilmektedir. İhale hacimleri yıllık bütçelerle belirlenmektedir. Bu durum kapasite artışının bütçe ile sınırlı hale gelmesine neden olmaktadır. Dahası sistem yatırımcılara ihale fiyatından satım yapma hakkı tanımaktadır ancak üreticiler ürettikleri elektriği elektrik piyasasında satmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu durum üreticiler için kesin bir gelirin güvence altına alınmasına neden olmasına rağmen elektrik piyasasında oluşan tüm gelirin alınmasına izin vermemektedir (Welish ve Poudineh; 2020: 1267-1268).

Fark sözleşmesi sistemi ile birlikte yaşanan fiyat düşüşlerinin gerçeklikten ziyade yanılsama olacağına dair görüşlerin de olduğunu belirtmekte fayda bulunmaktadır. Bu görüşe göre sözleşmeler; türbinlerin ve diğer bileşenlerin maliyetlerinin beklenen oranda düşmesine dayanmaktadır ve bu maliyet düşüşleri gerçekleşmeyebilir. Ayrıca Brexit’in gerçekleşmesi, neticesinde poundun değer kaybetmesi olasılığı kurulum için gerekli ekipman ve bileşenlerin ithal maliyetlerinde artışa neden olabilir. Diğer taraftan son zamanlarda sözleşme hakkı kazanan projelerin büyüklüğü maliyetlerin büyüklüğünü arttırabilir ve projelerin devlet tarafından sübvans edilmesi karlılık bakımından yeterli olmayabilir. Diğer taraftan kazanan projeler büyük ölçekli projelerdir. Projelerin gerçekleşmeme ihtimali enerji arzında önemli bir boşluk oluşturabilecektir. Bir diğer eleştiri konusu ise sistemin suiistimali ve dışlayıcılığı üzerinedir. Buna göre, büyük ölçekli projeleri gerçekleştirebilecek yatırımcılar sınırlıdır. Bu durum küçük yatırımcıların piyasa dışına itilmesine neden olabilmektedir. Böylelikle devlet sübvansiyonları küçük bir kesimin faydalanabildiği bir araç haline gelebilir ve sistemin kötüye kullanılma ihtimali ortaya çıkabilir (LeMay; 2019: 183).

SONUÇ: Türkiye İçin Politika Önerileri

Birleşik Krallık, açık deniz rüzgar enerjisinde başarılı bir büyüme süreci yaşamıştır. Güvenilir teşvik sistemi ve politikaları, güçlü tedarik zinciri ve dinamik izin süreci neticesinde küresel açık deniz rüzgâr yatırımlarını domine etmiştir. Başarılı politikalar ve tecrübelerin incelenerek, örnek alınması sektörün yeni geliştiği ülkeler adına yararlı olabilecektir. Türkiye yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına son yıllarda daha da fazla önem vermektedir. Enerji karması içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının oranı her geçen yıl artmaktadır. Güneş ve rüzgâr enerjisi alanında yaşanan gelişim gözle görülür şekildedir. Ancak diğer taraftan hem güneş ve rüzgar enerjisinden potansiyeli ölçüsünde faydalanamamış hem de açık deniz rüzgar enerjisi alanında henüz kapasite oluşturamamıştır. Bu nedenle açık deniz rüzgar enerjisinin geliştirilmesi ülkenin gerek uluslararası anlaşmalara olan yükümlülüğü gerek enerji arz güvenliği bakımından önem arz etmektedir.

Türkiye’de elektrik üretiminin yaklaşık %50’si yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Yenilenebilir kaynaklar içerisinde geleneksel kaynak olan hidroelektrik ağırlığını korurken, rüzgâr ve güneş enerjisi hızlı bir ilerleme kaydetmektedir. Yenilenebilir enerji yatırımlarının gelişmesinde kamunun alım ve fiyat garantisi sağlayan destekleme mekanizmaları, yatırımcılar açısından öngörülebilirlik sağlayarak özel sektörün yenilenebilir enerjiye ilgi duymasına neden olmuştur. 2005 yılında Yenilenebilir Enerji Kanunu ile başlayan alım garantisi süreci, 2010 yılında YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) ile genişletilmiştir. YEKDEM, rüzgâr ve güneş enerjisi yatırımlarında öngörülebilirliği arttırmıştır. 10 yıl boyunca belirlenmiş fiyattan satın alım garantisi veren sistem 2020 yılının sonunda bitecektir (Taranto ve Dinçel; 2019: 73-74)¹⁷. Diğer taraftan yenilenebilir enerji sektörü yatırımlarında maliyetlerin düşürülmesine yönelik uygulanan yeni politika mekanizması YEKA (Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı) ihaleleridir. İhale sistemi piyasaya dayalı maliyet bazlı bir mekanizma olarak görülmektedir. İlk YEKA ihalesi 2017 yılında yapılmıştır. Kara rüzgarı ve güneş enerjisinde her biri için 1000 MW kapasiteyi içeren ihalelerde küresel ortalamanın altında fiyatlar ortaya çıkmıştır. Kara rüzgar enerjisinde 3,48 \$ cent/kwh ve güneş enerjisinde 6,99 \$ cent/kwh fiyat gerçekleşmiştir (Sarı ve Saygın; 2018:7). 2018 yılında kara rüzgar enerjisi ve güneş enerjisine ek olarak açık deniz rüzgar enerjisine yönelik ihale gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Ancak 2018 yılında yapılacak 1200 MW’lik açık deniz rüzgar enerjisi ihalesi önce 2019 tarihine ertelenmiş, ardından günümüze kadar bir gelişme yaşanmamıştır.

Türkiye, kara rüzgar enerjisinde tarife garantisi ve ihale sistemi politikaları ile ilerleme kaydetmiştir. Türkiye’nin kara rüzgar enerjisi kapasitesi 2005 yılında 21 MW olarak belirlenmiştir. Tarife garantisi uygulaması ile birlikte desteklenen rüzgâr enerjisi büyüme trendini sürdürmüştür ve 2020 yılında toplam kurulu kapasite 8000 MW’yi aşmıştır. Tarife garantisi sistemi ile yatırımcının ilgisini çeken rüzgar sektörünün, ihale sistemi ile büyümeye devam edeceği düşünülmektedir. Türkiye’nin kara rüzgar enerjisi alanında belirli bir olgunluğa ulaştığı söylenebilir. Ancak açık deniz rüzgar enerjisi alanında ülkenin henüz kurulu kapasitesi bulunmamaktadır. Bu durum Türkiye yenilenebilir enerji sektörü açısından bir boşluk oluşturmaktadır. Türkiye’nin bu boşluğu doldurabilecek kapasitesi bulunmaktadır. Kara rüzgar enerjisi alanında belirli bir tecrübeye sahip olan ülkenin uygun koşulları sağladığı taktirde açık deniz rüzgar enerjisinde de başarılı olabileceği öngörülmektedir.

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye’nin açık deniz rüzgar potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Argin vd. (2019) 55 kıyı bölgesi için rüzgar enerji potansiyelini değerlendirdikleri çalışmalarında Bozcaada, Bandırma, Gökçeada, İnebolu ve Samandağ kıyılarının açık deniz rüzgar enerjisi gelişimi için en uygun yerler olarak belirlemişlerdir. Belirtilen yerlerde toplam açık deniz rüzgar enerjisi kapasitesinin 1.629 MW olduğu tahmin edilmektedir. Emeksiz ve

¹⁷ 2949 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) destek süresi 30/06/2021 tarihine kadar uzatılmıştır (<https://www.enerjiportali.com/cumhurbaskani-karari-ile-yekdem-destekleri-6-ay-uzatildi/>).

Demirci (2019) ise çalışmalarında 31 kıyı bölgesini incelemişlerdir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bafra, Sinop ve Mersin kıyı bölgelerinde kurulu gücü sırasıyla 2112 MW, 1176 MW ve 1293 MW kapasiteye sahip deniz rüzgar çiftliklerinin kurulabileceğini belirlemişlerdir. Belirlenen 31 bölgede toplam 9021 MW'lık açık deniz rüzgar kapasitesi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dünya Bankası (WB) ve Uluslararası Finans Kurumu (IFC) (2019) tarafından hazırlanan gelişen piyasaların açık deniz rüzgâr enerjisi potansiyelinin incelendiği *Going Global- Expanding Offshore Wind to Emerging Market* isimli raporda Türkiye'nin açık deniz rüzgar enerjisi durumuna da yer verilmiştir. Bu rapora göre Türkiye'nin toplam su derinliği 50 metreden az olan yerlerinden 12 GW, 1000 metreye kadar olan bölgelerinde ise 57 GW'ye kadar açık deniz rüzgar enerjisi teknik potansiyeli bulunmaktadır.

Türkiye mevcut potansiyelini harekete geçirerek kara rüzgâr enerjisinde elde ettiği başarılarını deniz rüzgar enerjisinde devam etmesini sağlayabilmelidir. Deniz rüzgarı projelerinde politika yapımcıların ve yatırımcıların dikkat etmesi gereken çeşitli hususlar bulunmaktadır. Örneğin ülkenin kuzeyinde yapılacak projelerde Ege ve Karadeniz arasındaki nakliye yolları hesaba katılarak dikkatli bir planlama yapılması gerekmektedir. Projelerin yapılacağı kıyı bölgelerinde, projelere yerel paydaşlar dâhil edilmeli ve görsel durumun turizme yönelik etkileri incelenmelidir. Ayrıca Marmara ve Karadeniz kıyılarındaki yoğun deniz trafiği nedeniyle planlamanın detaylandırılması gerekmektedir. Diğer taraftan ülkenin açık deniz rüzgar potansiyelini kullanabilmesi için çeşitli sınırlamalar yer almaktadır. Bunlar: (i) Türkiye'nin batı kıyısında yalnızca altı deniz mili karasuyu bulunmaktadır. Bu durum politik, ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan problemleri içermektedir (ii) Münhasır ekonomik bölgenin olmaması, (iii) Ege Denizi'nde çok sayıda adanın bulunması gibi çeşitli sınırlamalar yer almaktadır (WB ve IFC; 2019: 24).

Birleşik Krallık açık deniz rüzgar enerjisinde başarılı bir büyüme stratejisi izlemiştir. Birleşik Krallık açık deniz rüzgarı için ihale yöntemini uygulamaktadır. Güçlü tedarik zinciri, güvenilir teşvik ve politika şeması ve öngörülebilir izin süreçleri yatırımcı açısından uygun ortamın oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bu minvalde Türkiye'de son yıllarda açık deniz rüzgar enerjisinin desteklenmesi için ihale yöntemini benimsemiştir. ETKB, ihale sürecinin tasarım aşamasından açıklanmasına, ihale yapılmasından ve kazanan teklife verilmesine kadar tüm sorumluluğu üstlenmiştir. 2018 yılında açıklanan ardından 2019 yılına ertelenen açık deniz rüzgar enerjisi ihalesi tek nesneli olarak ilan edilmiştir. YEKA ihalesi neticesinde kazananlar bağlantı kapasitesi kullanım haklarına sahip olacaktır. YEKA ihalesinde kara rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi için 15 yıl süre ile \$ üzerinden satın alım garantisi belirlenirken, deniz rüzgar enerjisi için üretilen ilk 50 milyar kwh elektrik için satın alım garantisi belirlenmiştir. Bağlantı bölgeleri olarak Saros, Gelibolu ve Kıyıköy bölgesi tahsis edilmiştir. 1200 MW'lık tek nesneli açık deniz rüzgarı ihalesinde 8 \$ cent/kwh tavan fiyat oluşturulmuştur. Proje için en az %60 yerli katkı oranı belirlenmiş ve projede çalışacak kişilerin %80'ninin Türkiye Cumhuriyeti uyruklu olması gerekliliği getirilmiştir (Sarı ve Saygın; 2018: 19-20).

Türkiye'nin açık deniz potansiyelini harekete geçirebilmesi için bazı kısıtlamaları göz önünde bulundurması ve uygun politikaları hayata geçirmesi önem arz etmektedir. Bunun için çeşitli politika önerilerinde bulunmaktadır:

- ✓ Rüzgar hızları projelerin elektrik üretim kapasiteleri ve uygulanabilirliği açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle Türkiye'nin denizlerdeki rüzgar hızlarına yönelik veri tabanının oluşturulması, var ise güncellenmesi gerekmektedir. Projenin kesin potansiyelini tahmin etmek için bu durum önem arz etmektedir.
- ✓ Açık deniz rüzgarına yönelik spesifik bir yol haritası belirlenmelidir. YEKA ihalelerinde açık deniz rüzgar enerjisine yer verilmiştir ancak sektöre yönelik politika hedeflerinin eksikliği hissedilmektedir.
- ✓ Türkiye kara rüzgar enerjisinde tecrübeye sahiptir. Bu tecrübenin açık deniz rüzgar enerjisi açısından avantaj olduğu düşünülmektedir.
- ✓ Yasal izin prosedürlerinin projenin gerçekleşmesinde gecikme oluşturmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

- ✓ Birleşik Krallık'ta, açık deniz rüzgar enerjisinin emekleme döneminde endüstrinin gelişmesi için sermaye hibeleri vermiştir. Türkiye'de yeni gelişmesi hedeflenen bu sektörde sermaye hibeleri ile yatırımcıyı teşvik edebilir.
- ✓ Teşvik politikalarında uzun vadeli bakış açısı benimsenmelidir. YEKA ihaleleri için belirlenen 50 milyar kwh elektrik satın alım garantisi artırılabilir veyahut 20-25 yıllık satın alım garantisi belirlenebilir.
- ✓ Türkiye'nin uyguladığı ihale sisteminin düzenlilik ve dönemsellik içermesi önem arz etmektedir. Düzenlilik ve dönemsellik yatırımcı açısından belirlilik getirmektedir. Birleşik Krallık'ta ihale sisteminin eleştirilen yönlerinden birisi de sabit bir programın olmayışıdır. Sabit, düzenli ve dönemsel programın yatırımcı hazırlığı açısından önemi yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle Türkiye'de açık deniz rüzgar enerjisi için sabit bir programın varlığı önem kazanmaktadır.
- ✓ Türkiye'nin ilk açık deniz rüzgar enerjisi ihalesinin tek nesneli olması bizce avantaj sağlamaktadır. Bunun nedeni projelerin büyük olması durumunda ölçek ekonomisinden faydalanma durumunun gerçekleşmesidir. Dünyanın en büyük rüzgar türbini üreticilerinden Orsted maliyet etkin bir açık deniz rüzgar çiftliğinin 800-1500 MW aralığında olması gerektiğini hesaplamıştır. Bu nedenle tek nesneli büyük ihaleler ekonomik açıdan daha uygun olabilir. Diğer taraftan projelerin büyüklüğü maliyetlerin büyüklüğü anlamına gelmektedir. Bu durum projelerin gerçekleşmeme ihtimalini ortaya çıkarabilir. Diğer taraftan büyük projeler ancak büyük yatırımcılar tarafından gerçekleştirilebilir. Bu durum suiistimali ve dışlayıcılığı beraberinde getirebilir. YEKA ihalelerinin etkinliği ile ilgili yapılan araştırmada (Sarı ve Saygın; 2018) tek nesneli büyük projelerin yerine küçük ve orta ölçekli yatırımcıların projelere katılabilmesi için küçük kapasiteler için teklif vermenin önünün açılması gerekliliği belirtilmiştir. Bu görüş görece gelişmiş kara rüzgarı ve güneş enerjisi için geçerli olmakla birlikte bizce sektörün gelişim aşamasında açık deniz rüzgar enerjisinin maliyet etkin olabilmesi adına tek nesneli ve büyük ölçekli projelerin desteklenmesi gerekmektedir.
- ✓ Birleşik Krallık, yenilenebilir yükümlülükler sistemi ile istenilen düzeyde başarı elde edememiştir. Türkiye ise YEKDEM ile kara rüzgar enerjisinde başarılı olmuştur. Bu nedenle piyasa temelli bir yaklaşım olan yenilenebilir yükümlülükler sistemi ile Türkiye'nin açık deniz rüzgarında başarı sağlayamayacağı düşünülmektedir. Türkiye 2020 yılında sona erecek YEKDEM mekanizmasını yalnızca açık deniz rüzgarı için devam ettirebilir ya da ihale yöntemini etkin kullanarak açık deniz rüzgar enerjisini destekleyebilir.
- ✓ Ödemelerin zamanında yapılması açık deniz rüzgar enerjisi projeleri için büyük önem arz etmektedir. Açık deniz rüzgar projelerinin büyük miktarda altyapı yatırımlarını içermesi münasebetiyle ödemelerde yaşanacak gecikmeler, proje geliştiricilerin işletme sermayeleri ve nakit ihtiyaçlarını olumsuz etkileyecektir (Mani ve Dhingra, 2013).
- ✓ Açık deniz rüzgarı projesinde en önemli ve pahalı süreçlerden birisi, denizlerde üretilen enerjinin karada bulunan şebekeye iletim altyapısının geliştirilmesidir. Hükümet açık deniz rüzgar enerjisindeki büyümeyi teşvik edebilmek için elektrik iletim altyapısını inşa edebilir (Mani ve Dhingra, 2013). Türkiye'de uygulanan YEKA ihalelerinde arazi kullanım hakkı ve şebeke bağlantı altyapısı gibi farklı politika mekanizmaları ile destekleme söz konusudur (Sarı ve Saygın: 2018).
- ✓ Birleşik Krallık'ta The Crown Estate rüzgar çiftlikleri için uygun bölgeler belirlemekte ve ihale süreci ile bu bölgeler yatırımcıya kiralanmaktadır. Hükümet, onay süreçlerini hızlandıracak politikalar izlemektedir. İzin ve onay süreçlerinin uzaması, projelerin teslim sürelerinin uzamasına ve yatırımların maliyetlerinin artmasına neden olabilmektedir.
- ✓ Sübvansiyonlar, vergi indirimleri, yer seçimi, verimlilik teşvikleri ile inovasyon ve tedarik zincirini geliştirmeye yönelik hükümet politikalarının her biri, açık deniz rüzgar çiftliklerinin maliyetinin düşürülmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Poudineh vd., 2017: 106). Bu minvalde Türkiye'nin mevcut durumu ile ilgili değerlendirme yapmak gerekmektedir. Türkiye, Genel Yatırım Teşvik Sistemi kapsamında açık deniz rüzgar enerjisi yatırımında kullanılan makine ve ekipmanlarda KDV ve gümrük vergisi almamaktadır. Bu teşvik devam ettirilmelidir.

- ✓ Yer seçimi konusu yatırım açısından en önemli konuların başında gelmektedir. Ekonomik ve teknik olarak projenin başarısı yer seçiminden geçmektedir. Türkiye, özel kıyı güvenliği gerektiren ve komşu ülkenin deniz topraklarına çok yakın olan stratejik konumu nedeniyle yer seçiminde özel ve ayrıntılı analizlere ihtiyaç duyulmaktadır. Rüzgar hızı analizi, ülkenin kara suları, askeri alanlar, sivil havacılık ile ilgili durumlar, nakliye yolları, boru hatları ve yer altı kabloları ile ilgili durumlar, deniz derinliği, çevresel endişeler vb. konular yer seçiminde sınırlamaları oluşturmaktadır (Argin vd., 2019: 37). Türkiye’de ilan edilen açık deniz rüzgar enerjisi ihalesinde yer seçiminin uygun olmadığı görüşü bulunmaktadır. Buna göre (Sarı ve Saygın: 2018) “*açık deniz rüzgar YEKA ihalesi için önerilen lokasyonların; rüzgar hızı ve yönü, su derinliği ve deniz trafiği açısından uygun olmadığı ve yeterli kapasite faktörlerine yönelik şartları yerine getirmediği*” yönünde değerlendirmede bulunmuşlardır.
- ✓ Türkiye’de ilan edilen açık deniz rüzgar enerjisi ihalesinde en az %60 yerli katkı oranı belirlenmiştir. Bu oran, dünyanın birçok ülkesinde ve dahi Türkiye’de yeni gelişen bir sektör için yüksek bir orandır. Kanaatimiz bu oranın düşürülmesi yönündedir. Türkiye, açık deniz rüzgar enerjisi için henüz yeterli tedarik zinciri ağına sahip değildir. Bu nedenle, yerli katkı oranının yüksek olması yatırımcı açısından risk teşkil etmektedir.
- ✓ Birleşik Krallık açık deniz rüzgarında güçlü bir tedarik zincirine sahiptir. Ülkede tedarik zincirinin gelişmesi güvenilir bir politika çerçevesi ile desteklenen istikrarlı proje akışı ile doğrudan bağlantılıdır. Türkiye’de tedarik zinciri ağını güçlendirebilmek için yatırımcıları cezbeden uzun vadeli politikalar geliştirmelidir. Proje geliştiriciler ve yatırımcılar açısından gelişmemiş bir tedarik zinciri maliyetlerin yükselmesine neden olabilmektedir. Sarı ve Saygın (2018) “*Türkiye iç piyasasında henüz açık deniz tedarik zincirinin bulunmadığını*” belirtmişlerdir. Bu durum projeler için risk teşkil etmektedir.

Türkiye açık deniz rüzgarını geliştirebilmek için izin ve onay süreçlerini kısaltmalı, idari süreçleri kolaylaştırmalıdır. Teşvik sürelerinin artırılması, yer seçiminin uygun olması, tedarik zincirinin kurulması için devlet desteklerinin verilmesi, kara rüzgar enerjisi üretimindeki tecrübenin açık deniz rüzgar enerjisi alanında değerlendirilmesi, yer seçiminin teknik, hukuki, idari ve ekonomik açıdan çok yönlü incelenmesi, sektöre yönelik özel ve uzun vadeli politikaların geliştirilmesi, altyapı yatırımlarında desteklerin sürdürülmesi, Birleşik Krallık gibi ilgili alanda ilerlemiş ülkelerin politika ve piyasa yapılarının incelenmesi, teşvik sisteminin ilgili alana yönelik olarak yeniden revize edilmesi vb. gibi çeşitli süreçlerin Türkiye’nin açık deniz rüzgar yatırımlarını arttıracak ve sektörün gelişmesini hızlandıracak düşünülmemektedir. Türkiye’de açık deniz rüzgar enerjisi ile ilgili henüz geniş bir literatür bulunmamaktadır. Bu nedenle sektörün teknik, hukuki, mali ve ekonomik boyutlarıyla çok yönlü bir şekilde incelenmesi gelecek çalışmalar açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Argin, M., Yerci, V., Erdoğan, N., Kucuksarı, S., Cali, U. (2019). Exploring The Offshore Wind Energy Potential Of Turkey Based On Multi-Criteria Site Selection, *Energy Strategy Reviews*, 23, 33-46.
- Bilgili, M., Yaşar, A., Şimsek, E. (2011). Offshore Wind Development In Europe And Its Comparison With Onshore Counterpart., *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 905-915.
- Clifford Chance (2015), “Contracts for Difference: an EMR CfD Primer”, *Briefing Note*, 1-7.
- Colmenar-Santos, A., Perez, J. P., Die, D.B. (2016). Offshore Wind Energy: A Review Of Current Status, Challenges And Future Development In Spain. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64, 1-18.
- Crabtree, C., Zappala, D., Hogg, S. (2015). Wind Energy: UK Experiences and offshore operational challenges”, *Journal of Power and Energy*, Special Issue on Renewables, 1-20.
- Da, Z., Xiliang, Z., Jiankun, H., Qimin, C. (2011). Offshore Wind Energy Development In China: Current Status And Future Perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (15), 4673-4684.
- deCastro, M., Salvador, S., Gesteira, M., Costoya, X., Carvalho, D., Larruga, F.J., Gimeno, L., (2019). Europe, China And United States: Three Different Approaches To The Development Of Offshore Wind Energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (109), 55-70.

- Dewar, J., De Cintre K. (2019). "United Kingdom", in: The Renewable Energy Law Review, ed: Karen B. Wong, 164-171.
- Emeksiz, C., Demirci, B. (2019). The Determination Of Offshore Wind Energy Potential Of Turkey By Using Novelty Hybrid Site Selection Method. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 36, 1-21.
- Fitch-Roy, O. W., Woodman, B. (2016), "Auctions for Renewable Energy Support in the United Kingdom: Instruments and Lessons Learnt", AURES Report D4.1-UK.
- Graziano, M., Lecca, P., Mussu, M. (2017). Historic Paths And Future Expectations: The Macroeconomic Impact Of The Offshore Wind Technologies İn The UK. *Energy Policy*, (108), 715-730.
- He, Z., Xu, S., Shen, W., Zhang, H., Long, R., Yang, H., Chen, H. (2016). Review Of Factors Affecting China's Offshore Wind Power Industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*", (56), 1372-1386.
- Higgins, P., Foley, A. (2014). The Evolution of Offshore Wind Power in the United Kingdom. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (37), 599-612.
- Hockley, T. (2017). UK Offshore Wind Energy: What Role for Competition, <https://policy-centre.com/wp-content/uploads/2017/04/Offshore-Wind-LSE-report.pdf> (e03.04.2020).
- HM Government, Industrial Strategy-Offshore Wind Sector Deal, <https://www.gov.uk/government/publications/offshore-wind-sector-deal> (16.04.2020)
- Green, R., Vasilakos, N. (2011). The Economics of Offshore Wind. *Energy Policy*, 39, 496-502.
- Gürkan, G., Langestraat, R. (2014). Modeling And Analysis Of Renewable Energy Obligations And Technology Bandings İn The UK Electricity Market. *Energy Policy*, 70, 85-95.
- IEA Policies Database, <https://www.iea.org/policies/3867-non-fossil-fuel-obligation?country=United%20Kingdom&page=2&topic=Renewable%20Energy> (20.04.2020)
- IRENA, Data&Statistics, <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Statistics-Time-Series>, (20.04.2020).
- IRENA, Data&Statistics, <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Costs/Global-Trends> (20.04.2020)
- IRENA, Renewable Capacity Highlights, E.T:18.04.2020, <https://www.irena.org/publications/2020/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2020>
- J.K. Kaldellis, M. Kapsali (2013). Shifting Towards Offshore Wind Energy-Recent Activity And Future Development. *Energy Policy*, 53, pp.136-148.
- Kern, F., Smith, A., Shaw, C., Raven, R., Verhees, B. (2014). From Laggard To Leader: Explaining Offshore Wind Developments in the UK. *Energy Policy*, 69, 635-646.
- KPGM (2017), <https://home.kpmg/uk/en/home/insights/2017/09/cfd-allocation-round-2-results-that-will-blow-you-away.html> (20.04.2020)
- Kota, S., Bayne, S. B., Nimmagadda, S. (2015). Offshore Wind Energy: A Comparative Analysis Of UK, USA and India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 685-694.
- Krohn, S., Morthorst, P., Awerbuch, S. (2009), " The Economics of Wind Energy", EWEA Report.
- LeMay, T.J. (2019). Offshore Wind: Lessons from Abroad. *LSU Journal of Energy Law and Resources*, 7(1), 160-192.
- Mani, S., Dhingra T. (2013a). Offshore Wind Energy Policy For India- Key Factors To Be Considered. *Energy Policy*, (56), 672-683.
- Mani, S., Dhingra T. (2013b). Policies To Accelerate The Growth Of Offshore Wind Energy Sector İn India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24, 473-482.
- Microgeneration Strategy, <https://www.gov.uk/government/publications/microgeneration-strategy> (20.04.2020)
- Normann, H.E. (2015). The Role Of Politics İn Sustainable Transitions: The Rise And Decline Of Offshore Wind in Norway. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, (15), 180-193.

- Noonan, M. (2019), "UK Offshore Wind: Realising the Sector Deal Opportunity", <https://ore.catapult.org.uk/analysisinsight/realising-the-sector-deal-opportunity/> (e.t.: 03.04.2020).
- Ochieng, E.G., Melaine, Y., Potts, S.J., Zuofa, T., Egbu, C.O., Price, A.D., Ruan, X. (2014). Future For Offshore Wind Energy in the United Kingdom: The Way Forward. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (39), 655-666.
- Özkol, B.B. (2011). The Possible Ways to Finance The Renewable Energy Projects in Term of Project Finance and Law. *Ankara Bar Review*, 13-62.
- Portman, M.E., Duff, J.A., Köppel, J., Reiser, J., Higgins, M.E. (2009). Offshore Wind Energy Development In The Exclusive Economic Zone: Legal And Policy Supports And Impediments In Germany and US. *Energy Policy*, (37), 3596-3607.
- Poudineh, R., Brown, C., Foley, B. (2017). Economics of Offshore Wind Power- Challenges and Policy Wind Power, Palgrave Macmillian, ISBN 978-3-319-66420-0 (eBook), <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66420-0>
- Rodrigues, S., Restrepo, C., Pinto, R. T., Bauer, P. (2015). Trends of Offshore Wind Projects, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (49), 1114-1135.
- Reichardt, K., Rogge, K. (2016). How The Policy Mix Impact Innovation: Findings From Company Case Studies on Offshore Wind in Germany. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, (18), 62-81.
- Sarı, A.C., Saygın, D. (2018), "Enerji Dönüşümünü Destekleyen Düzenleyici Çerçevenin Güçlendirilmesi için YEKA İhalelerini Daha Etkin Kılan Fırsatlar", Shura Enerji Dönüşümü Merkezi Yayınları, <https://www.shura.org.tr> (e.t.: 04.04.2020).
- Söderholm, P., Pettersson, M. (2011). Offshore Wind Power Policy And Planning Sweden. *Energy Policy*, (39), 518-525.
- Taranto, Y., Dinçel, G. (2019). Türkiye'de Enerji Dönüşümünün Finansmanı, Shura Enerji Dönüşümü Merkezi Yayınları, <https://www.shura.org.tr> (e.t.: 04.04.2020).
- Toke, D. (2011). The UK Offshore Wind Power Programme: A Sea-Change In UK Energy Policy?. *Energy Policy*, (39), 526-534.
- Ulazia, A., Arriola, C. (2018). *United Kingdom*, WWEA Policy Paper Series (PP-0218-E).
- Whitmarsh, M. (2019). The UK Offshore Wind Industry: Supply Chain Review, https://cdn.ymaws.com/www.renewableuk.com/resource/resmgr/publications/supply_chain_review_31.01.20.pdf (e.t.: 04.04. 2020).
- Woodman, B., Mitchell, C. (2011). Learning From Experience? The Development of the Renewables Obligation in England and Wales (2002-2010). *Energy Policy*, 39, 3914-3921.
- Woodman, B., Roy, O. (2019). Auctions for the support of renewable energy in the UK. AURES II Project, 1-34.
- WB ve IFC (2019). "Going Global-Expanding Offshore Wind to Emerging Markets". <http://documents1.worldbank.org/curated/en/716891572457609829/pdf/Going-Global-Expanding-Offshore-Wind-To-Emerging-Markets.pdf> (e.t.: 05.04.2020).
- Welisch, M., Poudineh, E. (2020). Auctions For Allocation of Offshore Wind Contracts For Difference In The UK. *Renewable Energy*, 147, 1266-1274.
- Wood, G., Dow, S. (2011). What Lessons Have Benn Learned In Reforming The Renewables Obligation? An Analysis Of Internal And External Failures In UK Renewable Energy Policy. *Energy Policy*, (39), 2228-2244.
- Vieria, M., Snyder, B., Henriques, E., Reis, L. (2019). European Offshore Wind Capital Cost Trends Up To 2020. *Energy Policy*, (129), 1364-1371.
- Verhees, B., Raven, R., Kern, F., Smith, A. (2015). The Role Of Policy In Shielding, Nurturing And Enabling Offshore Wind in the Netherlands (1973-2013). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (47), 816-829.
- Xia, Fang, Lu, Xi, Song, Feng (2020). The Role Of Feed-In Tariff in The Curtailment of Wind Power in China. *Energy Economics*, 86 1-9.

<https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-8187/> e.t: 15.11.2020.

<https://www.enerjiportali.com/cumhurbaskani-karari-ile-yekdem-destekleri-6-ay-uzatildi> (e.t:15.11.2020).

<https://nla.london/members/the-crown-estate> (e.t:15.11.2020)