

Received / Makale Geliş Tarihi 02.10.2023
Published / Yayınlanma Tarihi 30.11.2023
Volume / Issue (Cilt/Sayı)-ss/pp 10(101), 3081-3088

Research Article / Araştırma Makalesi
10.5281/zenodo.10253537

Ars. Gör. Dr. Yücel Ergün
<https://orcid.org/0000-0003-2471-9530>
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi/ Manisa/ TÜRKİYE
ROR Id: <https://ror.org/053f2w588>

Kavramsal Olarak Yenilenebilir Enerji ve Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Kamusal Mali Teşvikler

The Concept of Renewable Energy and Public Fiscal Incentives towards Renewable Energy

ÖZET

Yenilenebilir kaynaklar, fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılabilen, çevreye dost, yerel, çevre temizliği sağlayan ve tükenmeyen enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji, dünyada fosil kaynakların azalması ve küresel ısınmanın çevreye olumsuz etkileri sebebiyle önemi giderek artmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretiminde kullanımı, bu alandaki teknolojilerin hala yeterince olgunlaşmamış olmasından dolayı, başlangıçta yüksek yatırım maliyetleri gerektirebilir. Bu sebeple ülkeler, yenilenebilir enerji üretimini desteklemek amacıyla çeşitli mali teşvikler ve kamusal finansman araçları uygulamaktadır. Bu çalışmada da yenilenebilir enerjinin kavramı, önemi ve yenilenebilir enerjinin gelişmesine yönelik olarak uygulanan mali teşvik ve kamusal finansman araçları yer alacaktır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Yenilenebilir Enerji, Teşvik, Çevre.

ABSTRACT

Renewable resources are environmentally friendly, local, environmentally clean and inexhaustible energy sources that can be used as an alternative to fossil fuels. Renewable energy is becoming increasingly important due to the decrease in fossil resources in the world and the negative effects of global warming on the environment. Although the use of renewable energy by countries is increasing, it cannot be used as much as fossil fuels.

The use of renewable energy sources in power generation may require high initial investment costs, as the technologies in this field are still not mature enough. For this reason, countries apply various financial incentives and public financing instruments to support renewable energy production. In this study, the concept and importance of renewable energy and the fiscal incentives and public financing instruments applied for the development of renewable energy will be discussed.

Keywords: Energy, Renewable Energy, Incentives, Environment.

1. GİRİŞ

Enerji ihtiyacı, sanayinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte giderek yükselmektedir. Fosil kaynakların yetersiz olması ve çevreye olumsuz dışsal etkilere sahip olması nedeniyle ülkeler, yenilenebilir ve doğayla uyumlu kaynaklara yönelim gerçekleştirmektedir.

Dünya enerji talebi yıllık yaklaşık %4-5 oranında artarken, bu talebi karşılayan fosil yakıt kaynakları çok daha hızlı bir şekilde tükenmektedir. En iyimser tahminler bile gelecek 50 yıl içinde petrol rezervlerinin büyük ölçüde tükenip enerji ihtiyacını karşılayamayacağını göstermektedir. Benzer bir durum, kömür ve doğalgaz için uzun vadede de geçerlidir. Ayrıca fosil yakıt kullanımı, dünya genelinde ortalama sıcaklıkları artırmış, yoğun hava kirliliği sorunlarına yol açmış ve sel, fırtına gibi doğal felaketlerin sayısını gözle görülür şekilde artırmıştır, milyarlarca dolarlık zarara yol açmıştır. Bu nedenle, insanlar fosil yakıt kaynaklarının tükenmesini beklemeksizin temiz enerji kaynaklarına yönelmelidirler (Görez ve Alkan, 2005: 123).

Yenilenebilir enerji kaynakları doğal kaynaklardan sağlanan, sürekli yenilenebilen ve çevreye olumsuz etkisi son derece düşük olan enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji teknolojisinin gelişiyor olmasına rağmen, bu teknolojinin kurulum maliyetlerinin yüksek olması ve toplumun bu kaynaklara talebinin düşük olması sebebiyle, devletler bu enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak amacıyla çeşitli mali teşvikler ve kamusal düzenlemelerde bulunmaktadır. Bu çalışmada da yenilenebilir enerji kaynaklarının açıklaması, çeşitleri ve bu kaynaklara yönelik uygulanan mali teşvik ve kamusal finansman araçlarına yer verilecektir.

2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ KAVRAMI VE ÖNEMİ

2.1. Kavramsal Olarak Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji doğal kaynaklardan elde edilen ve tükettiğinden daha yüksek oranda yenilenen enerji türüdür (United Nations, t.y.). Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı'nın tanımına göre yenilenebilir enerji "yenilenebilir kaynakların toplam birincil enerji arzına katkısı" olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2023). Uluslararası Enerji Ajansı göre yenilenebilir enerji "tüketilmesinde daha hızlı oranda kendilerini yenileyebilen doğal süreçlerden (güneş ışığı rüzgâr gibi) türetilmiş enerji" tanımlamıştır (International Energy Agency a, t.y.). Yenilenebilir enerji kaynaklarına güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyoenerji, jeotermal enerji, hidrolik enerji ve okyanus enerjisi örnek olarak verilebilir (OECD, 2023). Bu enerji kaynaklarının kullanımı artmaktadır.

Güneş enerjisi, Güneş ışığından enerji sağlanmasına dayalı bir yenilenebilir enerji kaynağıdır (Kete, 2020: 38). Güneş enerjisinden elektrik üretimi fotovoltaiik (PV) güneş enerji sistemleri ve yoğunlaştırılmış güneş enerji sistemleriyle (CSP) sayesinde gerçekleşmektedir. Bu sistemler güneş enerjisini elektrik enerjisine doğrudan dönüştürme teknolojisine sahiptirler (International Energy Agency, t.y.b).

Rüzgâr enerjisi, havada oluşan kinetik enerjinin (hareket enerjisi) yararlanılarak oluşturulan bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu enerji rüzgâr türbinleri döndürülmesi ile elektrige dönüştürülür. Bu yenilenebilir enerji yöntemi de günümüz sıkça kullanılmaktadır. (International Renewable Energy Agency, t.y.a).

Biyoenerji, biyokütlenin dönüşümünden meydana gelen bir enerji türüdür (Sustainability Energy Authority of Ireland, t.y.). Biyokütle, biyolojik kökenli (fossil olmayan) tüm organik maddeleri kapsamaktadır (Üçgül ve Elibüyük, 2017: 29). Geri dönüşüm teknolojilerinin gelişmesiyle önemi artan bir enerji kaynağıdır (International Energy Agency, t.y.c).

Jeotermal enerji, yerkürenin derinliklerinde biriken ısının oluşturduğu sıcak su, buhar ve gazlardan elde edilen enerji türüdür (Kılıç ve Kılıç, 2013: 46). Jeotermal enerji elektrik üretimi için kullanılabilir. Elektrik enerjisinin üretilmesi için volkanik olarak aktif bölgelere yakın olan orta veya yüksek ısı sağlayan kaynaklar gerekmektedir (International Renewable Energy Agency, t.y.b).

Hidrolik enerji, akış hâlindeki suyun türbindeki çarkları döndürmesi sonucu oluşan mekanik enerjiyi jeneratöre iletilerek elektrik enerjisi üretilmesidir. Bu enerjinin sürekli ve ciddi miktarda üretilmesi için genelde suyun bol olduğu barajlara ihtiyaç duymaktadır (International Renewable Energy Agency, (t.y.c). Barajlar kurulurken çevreye duyarlı olunmalı ve olumsuz dışsallıklar azaltılmalıdır (Berkün, 2007: 15).

Okyanus enerjisi ise gelişim aşamasında olan bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Okyanus kaynağını kullanarak farklı şekillerde elektrik enerjisi üretmek mümkündür. İlk olarak, Dünya'nın Ay'a ve Güneş'e konumu nedeniyle oluşan gel-git vasıtasıyla yer değişikliği olan su kütlelerin sahip olduğu potansiyel ya da kinetik enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Bu enerji şekline gel-git enerjisi de denmektedir (Üçgül ve Elibüyük, 2016a: 265). Diğer bir metot ise okyanus ve deniz gibi büyük su kütlelerinin meydana getirdiği dalgaların türbinlerin döndürmesi yoluyla elektrik enerjisine dönüştürmektir. Bu enerjiye dalga enerjisi de denmektedir (International Renewable Energy Agency, t.y.d). Son olarak, okyanusların derin ve derin olmayan yerlerindeki sıcaklık farkından yararlanılarak çalışan bir ısı makinesi yoluyla elektrik üretilmesidir. Bu metot sadece Dünya'da oğlak ve yengeç dönenceleri arasındaki okyanusta kullanılabilir. Ayrıca, kurulumu oldukça maliyetli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu sebeplerden dolayı diğer metotlara göre daha az kullanılmaktadır (Üçgül ve Elibüyük, 2016b: 87).

2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi

Yenilenebilir enerji kaynakları, rezerv sınırı olmayan bir kaynak türüdür. Bu enerji kaynaklarının tükenme ihtimali son derece düşüktür. Ayrıca, yenilenebilir enerji atmosferdeki karbondioksit seviyesini arttırma düzeyi fosil yakıtlara göre çok daha azdır. Enerji üretmede yenilenebilir enerjinin fosil kaynaklara göre daha fazla kullanılması durumunda, hava kirliliğinin azalmasını sağlayacaktır. Ülkeler için yenilenebilir enerji kaynakları kolaylıkla sağlanabilen doğal kaynaklardır. Güneş, rüzgâr gibi her ülkede olabilen doğal kaynaklardan ülkelerin yararlanma imkânı mevcuttur. Fakat petrol gibi fosil kaynakların ülkelerin sahip olmaması durumunda bu kaynakları yurt dışından ithal etmek zorunda kalacaktır. Bu durum da ithal eden ülke için mali ve siyasi soruna yol açabilmektedir (Çelikkaya, 2017: 55).

Fosil enerji kaynakları ise yenilenemeyen ve oluşması için milyonlarca yıl gerektiren kaynaklardır. Fosil enerji kaynaklarına kömür, petrol ve gaz örnek olarak verilebilir. Fosil kaynaklar, enerji üretmek için kullanıldığında karbondioksit gibi zararlı sera gazı emisyonlarına sebebiyet verir. Bu durum da çevreye

ciddi derece olumsuz etkilemektedir. Küresel iklim krizinin azalması için fosil yakıtlarının yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması elzemdir. Bu sebeple ülkeler de yenilenebilir enerjinin kullanımının teşviki için önemli politikalar yürürlüğe sokmaktadırlar (United Nations, 2023).

Ayrıca Dünya’da fosil kaynakları yakın bir zaman içerisinde tükenecektir. Petrolün 40 yıl, doğalgazın 65 yıl ve kömürün 150 yıl sonra tükeneceği tahmin edilmektedir (Kılıç ve Urgan, 2016: 149). Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini daha da arttırmaktadır. Çünkü bu fosil kaynakların bitmesi ülkelerin ekonomisine son derece olumsuz etkileme ihtimali vardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artmasının gerekliliği sadece iklim değişikliklerinin azaltılması amacıyla değil, çok önemli derecede ekonomik sebebi de mevcuttur (Doğan, 2014: 276).

3. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA YÖNELİK MALİ TEŞVİKLER

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik mali teşvik, yenilenebilir enerjinin kullanımına yönelik devlet tarafından firmalara vergi muafiyetleri ve istisnaları, hibeler gibi çeşitli araçlarla mali destek sağlanmasıdır. Devlet tarafından verilen mali desteğin amacı, yenilenebilir enerjinin firmalara yönelik maliyetini düşürerek kullanımının artırmasıdır (Ulusoy ve Daştan, 2018: 127). Bu bölümde ülkelerde kullanılan mali teşvik ve kamusal mali araçları incelenecektir.

3.1. Vergi Muafiyeti ve İstisnası

Vergi muafiyeti, vergi kanunlarına göre vergilendirilmesi gereken belirli kişi ya da grupları, aynı ya da başka bir kanunla vergi dışı tutulmasıdır. Vergi istisnası ise; vergi kanunlarında vergilendirilmesi gereken bir konunun, belirli koşulların oluşması halinde kısmen veya tamamen, devamlı veya geçici olarak vergi dışında bırakılmasıdır (Akdoğan, 2021:112). Birçok ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik vergi muafiyeti ve istisnası uygulanmaktadır (Abolhosseini ve Heshmati, 2014, s.880).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından, enerji üretimini yükseltmek için çeşitli ülkelerde gelir vergisi, kurumlar vergisi, katma değer vergisi (KDV), özel tüketim vergisi ve emlak vergisi kapsamında vergi muafiyeti ve istisna uygulamaları mevcuttur. Bu uygulamalar süreli veya süresiz, tam veya kısmi, mutlak veya belli koşullara tabi olabilir (Uluatam, 2014: 302). Örneğin, Çekya’da yeşil elektrik enerjisi üretimini desteklemek amacıyla gelir vergisi teşviki uygulanmaktadır. Ürettikleri yeşil enerjiyi ulusal elektrik şebekesine satan gelir vergisi mükellefleri kazandığı gelirden % 100 muaf olmaktadır. Bu muafiyet uygulamasına benzer bir teşvik politikası kurumlar vergisi mükellefleri için de vardır (Cansino ve diğerleri, 2010: 6002). Yunanistan’da ise 2016 yılında yürürlüğe giren Yeni Kalkınma Yasası ile, enerjinin hem elektrik hem de ısı formlarında aynı sistemden beraberce oluşturulduğu bileşik ısı-güç üretim firmaları, küçük ölçekli hidroelektrik santralleri ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının firmalarının öz-üretim gelir vergisinde indirim sağlanmıştır (Maroulis, 2019b). İsveç’te ise 50 kW’ın altında üretilen yenilenebilir elektrik enerjisi % 0 oranında gelir vergisi uygulanır (Vagerö, 2019).

Fransa’da güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, hidroelektrik enerji ve biyokütleye dayalı teknoloji olan gayrimenkullerde, iyileştirme, dönüşüm, koruma veya gayrimenkullerin temel gereksinimlerine yönelik yapılan yatırımlarla ilgili teçhizat alımlarına % 10 oranında KDV indirimi uygulanmaktadır (Cansino ve diğerleri, 2010: 6004). İtalya’da güneş ve rüzgâr enerji tesislerinde elektriğin şebekeye dağıtımına ilişkin yatırımlar ve bu enerji tesislerinin yapımındaki yatırımlarla bağlantılı hizmetler ve teminatlar için % 10 oranında KDV indirimi uygulanmaktadır (Schwarz, 2019).

Birçok ülkede yenilenebilir enerji tesisine olan yeşil bina sahiplerine yönelik emlak vergisi indirimi uygulanmaktadır. Örneğin İspanya’da yeşil bina sahiplerine % 15-50 aralığında emlak vergisi indirimi uygulanmaktadır (Shazmin vd., 2016: 537-539). Bulgaristan’da yenilenebilir enerji teknolojisi olan binalarda, bina sahiplerine emlak vergisi muafiyetliyi tanınmıştır. A sertifikalı yenilenebilir enerji teknolojilerine sahip binalarda emlak vergisi muafiyetliyi 10 yıl iken, B sertifikalı yenilenebilir enerji teknolojilere sahip binalarda 5 yıl emlak vergisinden muafırlar (Naydenova, 2019). Hindistan’da yeşil binalara yönelik emlak vergisi indirimi mevcuttur. Bu binalarda toplamda 500 Hindistan rupisi emlak vergisinden indirim sağlanır. Amerika Birleşik Devletleri’nin (ABD) birçok eyaletinde (Kolorado, New York, Nevada gibi) yeşil binalara yönelik % 100 oranında vergi istisnası uygulaması vardır (Shazmin vd., 2016: 538-544). Çekya’da ısı üretimi için kullanılan biyogaz, biyokütle, hidrotermal, jeotermal enerji ve ısı pompaları olan gayrimenkullerde emlak vergisi % 0’dır (Valach, 2019).

Yenilenebilir elektrik enerjinin kullanımını teşvik etmek amacıyla özel tüketim vergisine (ÖTV) yönelik olarak ülkelerin uygulamaları mevcuttur. Örneğin, Slovakya'da yenilenebilir elektrik enerjisi araç ve gereçlerinin ÖTV oranı % 0 olarak uygulanmaktadır. Hırvatistan'da ise biyoyakıtlara % 0 oranında ÖTV uygulanmaktadır (Cansino ve diğerleri, 2010: 6004).

Ülkelerin yenilenebilir enerji üretimini desteklemek için hızlandırılmış amortisman uygulaması da mevcuttur. Bu uygulama sayesinde firmalar vergisel avantaj sağlarlar. Hızlandırılmış amortisman; yenilenebilir enerji firmalarının üretiminin ilk yıllarında daha fazla varlık/aktif değerini gider olarak kaydetmesine imkân tanır. Bu uygulama sayesinde duran varlıkların kullanılma dönemlerinin ilk yıllarında daha yüksek, sonraki yıllarında ise daha düşük miktarda amortisman ayrılmaktadır (Shrimali vd., 2017: 545-546). Örneğin, İrlanda'da firmalara yenilenebilir ısıtma ve soğutma alanında hızlandırılmış amortisman uygulaması imkânı verilmiştir (Maroulis, 2019a).

Birçok ülkede yenilenebilir enerji teknolojilerine yapılan araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri kapsamındaki harcamaları vergi matrahından düşürülebilmektedir. Bu durum çevreye duyarlı teknolojilerin gelişmesine olanak tanımaktadır. Örneğin, İrlanda'da yenilenebilir enerjiye yönelik yapılan Ar-Ge faaliyetleriyle ilgili tesis ve makine, telif hakları ve diğer üretimle ilgili harcamaların % 25'i gerçekleştiği yıl içinde kurumlar vergisi yükümlülüğünden indirilebilir (Deloitte, 2012).

Ayrıca, yenilenebilir teknolojilerin Ar-Ge harcamaları için uluslararası düzeyde olan nakit destek programları mevcuttur. Bu programlara örnek olarak Avrupa Birliği (AB) HORIZON 2020 Programı ve Yeni AB Araştırma ve Yenilik Çerçeve Programı verilebilir (Akdoğan, 2021: 114).

3.2. Vergi Kredileri

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik vergi kredileri, bu kaynaklardan sağlanan enerjinin yatırım, üretim veya tüketimine yönelik olarak uygulanan mali teşviklerdir. Yenilenebilir enerjinin kullanımını teşvik etmek amacıyla teknolojik donanımların satın alınması ve kurulmasına yönelik vergi kredileri uygulanabilir (Abolhosseini ve Heshmati, 2014, s.880).

Vergi kredileri genelde üretim bazında vergi kredileri (production tax credits-PTC) ve yatırım bazında vergi kredileri (investment tax credits-ITC) olarak uygulanmaktadır. Üretime yönelik vergi kredileri, yenilenebilir enerjinin üretimini artırmayı amaçlarken, yatırım vergi kredileri yenilenebilir enerji yatırımlarının artmasına yöneliktir (Akdoğan, 2021: 117-118).

Farklı ülkelerde uygulanan yatırım amaçlı ya da üretim amaçlı vergi kredilerinin, gerçekleştirilen yatırımların tamamen veya kısmen vergi yükümlülüğünden indirilmesine imkân tanıdığı için aslında kişilere yıllık bir gelir vergisi kredisi sağlamıştır (IEA-RETD, De Vos ve Sawin, 2013: 67). Örneğin, Polonya'da özel ve kamu binalarında yenilenebilir ısı zorunluluğu uygulaması bulunmaktadır, bu sebeple güneş termal enerjisi için kişilere vergi kredisi imkânı verilmiştir (Abolhosseini ve Heshmati, 2014, s.880). Hollanda'da bir yıl içinde elektrik enerjisi kapsamında rüzgâr, güneş, jeotermal, hidroenerji ve biyokütle enerji teknolojileri amacıyla yapılan toplam yatırımların % 57,5'ine kadar bir vergi kredisi imkânı vardır. Vergi kredisinden yararlanılması için projelerdeki bir yıl içerisinde yatırımların toplamı en az 2.300 euro olmalıdır (Avrupa Birliği (European Union-EU), t.y.).

3.3. Negatif Çevresel Dışsalıkların Fiyatlandırılması: Karbon Fiyatlandırılması ve Karbon Ticareti

Global ölçekte sera gazı emisyonlarının % 65'i fosil yakıtlara ve endüstriyel süreçler bağlı olarak meydana gelen karbon dioksit (CO₂), % 11'i orman ve diğer arazi kullanımlarından dolayı ortaya çıkan CO₂ olmak üzere toplamda global sera gazı emisyonlarının % 76'sını CO₂ ortaya çıkarmaktadır. Bu bakımdan CO₂ yayılımına yönelik düzenlemeler sera gazı emisyonlarının düşürülmesinde etkili bir faktördür (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015).

Emisyon salınımını düşürmek ve yatırımları daha çevreye duyarlı seçeneklere teşvik etmek amacıyla karbon fiyatlandırması adı altında karbon kirliliğine fiyat koyulmaktadır. Karbon fiyatlandırılması çevreye duyarlı teknolojileri ve inovasyonu teşvik etmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu şekilde ülkelerin ekonomik gelişmesi düşük karbonlu ve çevreye duyarlı olacaktır. Genelde iki çeşit karbon fiyatlandırılması vardır. Bu fiyatlandırma türleri emisyon ticareti sistemleri ve karbon vergisidir (World Bank, t.y.).

Emisyon ticareti sistemlerine karbon piyasası olarak da adlandırılır. Bu piyasa başta karbondioksit ve diğer atmosfere zarar veren gazların kapsamında olduğu ve belirlenen limitten fazla salınım yapanları cezalandıran, daha az salınım gerçekleştirenleri ise ödüllendiren bir sistemdir (Akdoğan, 2021: 119). Bu

sistemde düşük emisyonla sahip firmaların sahip oldukları emisyon salınım haklarını daha fazla emisyon üreten firmalara satmalarına izin veren bir uygulamadır. Sera gazı emisyon fiyatları arz ve talebe bağlı olarak piyasa tarafından belirlenmektedir. Bu şekilde hükümetler sera gazı salınımını kontrol altına çalışmaktadır (Dünya Bankası, 2023).

Kyoto protokolünü imzalayan ülkeler kendi aralarında emisyon ticareti yapabilmektedirler. Kyoto Protokolü'nün 17. maddesi ile düzenlenmiş olan zorunlu emisyon ticareti sisteminde Protokolün Ek-1 listesinde bulunan bir taraf ülke belirlenmiş olan salınımı azaltım miktarının bir bölümünün ticaretini gerçekleştirebilir. Bu uygulamada taahhüt edilen emisyon miktarından daha düşük emisyon yapan bir taraf ülkenin, salınımındaki bu ilave azaltımı Protokolün Ek-1 listesinde yer alan başka bir taraf ülkeye satabilmesine imkân vermektedir (Akdoğan, 2021: 120).

Karbon vergisi, fosil yakıtların yanmasıyla oluşan karbon salınımları üzerine uygulanan bir vergi türüdür. Bu vergi petrolün varili, kömürü tonu veya emisyon salınımı dikkate alınarak uygulanan spesifik bir vergidir. Karbon vergileri, karbon salınımı neticesinde oluşan çevresel dışsallıkları içselleştirmektedir. Ayrıca bu vergileri uygulayan ülkeler için bir mali kaynaktır (Poterba, 1991: 3).

Karbon vergisi uygulaması ilk olarak Finlandiya'da (1990) başlamıştır. Finlandiya'dan sonra karbon vergilerini sırasıyla Hollanda (1990), Norveç (1991), İsveç (1991) ve Danimarka'da (1992) yürürlüğe geçmiştir (Sumner vd., 2009: 1). Karbon vergileriyle amaçlanmak istenen fosil enerji fiyatları yükseltilerek ve yenilenebilir enerjiye de vergisel teşvikler verilerek, yenilenebilir enerji kullanımının fosil enerji kullanımının yerine almasıdır (International Energy Agency, 2004: s.89). Dünya'daki tüm fosil yakıtların rezervleri tahmini olarak 2090 yılında bitecektir (Kuo, 2019). Bu durum üretim endüstrisini doğrudan etkileyecektir. Bu sebeple ülkeler için yenilenebilir enerji geçiş zorunluluk oluşturmaktadır.

4. DİĞER TEŞVİK UYGULAMALARI

Yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulmasının en önemli engellerinden biri yüksek kurulum maliyetleridir. Yenilenebilir enerji yatırımlarının artması için hükümetlerin bu konuda kamu finansal destek programları çıkarabilir. Ayrıca, kamu bankaları tarafından çıkarılan düşük faizli krediler, kamunun çıkaracağı hibeler, sübvansiyonlar, indirimler ve diğer teşvik araçları, ülkelerin yenilenebilir enerjinin gelişmesi için önem arz etmektedir (Akdoğan, 2021: 122).

Yenilenebilir enerji projeleri bazen doğrudan kamu tarafından finanse edilmektedir. Bu yatırımlar genelde kamu tarafından bizzat yapılan yatırımlardır. Özellikle kurulum maliyetinin çok yüksek olduğu projelerde ve tekelci bir piyasayı özel kesim tarafından hâkim olunmaması amacıyla kamu doğrudan projeyi yapabilir (Liptow ve Remler, 2012, 20-21). Örneğin, Brezilya 2020 yılında 746 milyon dolar yenilenebilir enerjiyle ilgili kamu yatırımında bulunmuştur (Hubenenergia, t.y.). Ayrıca, yenilenebilir enerji projeleri kamu özel ortaklı yapılabilmektedir (Akdoğan, 2021: 124).

Özel sektörün yenilenebilir enerji üretimini desteklemek amacıyla, çeşitli kuruluşlar düşük faizli krediler verebilmektedir. Örneğin, Polonya'da Ulusal Çevre Koruma ve Su Yönetimi Fonu düşük faizli kredi imkânı sağlayarak, yenilenebilir elektrik üretimini teşvik etmektedir (Ignaciuk, 2019).

Sermaye sübvansiyonları; kamu kurumları veya kamuya ait bankalar tarafından yenilenebilir enerji kurulum maliyetlerinin karşılamak amacıyla tek seferlik ödemeler, hibeler, yardımlar ve indirimlerdir. Kamunun güneş enerjili su ısıtma sisteminin kurulum maliyetinin bir kısmının sübvansiyonla karşılanması, yenilenebilir enerji teknolojilerinin kurulum maliyetlerinin yüksek olması, bu teknolojinin yaygınlaşmasındaki en önemli engellerden biridir. Bu sebeple kamunun yapacağı sermaye sübvansiyonları, bu teknolojinin toplumun daha fazla kullanılmasını sağlayacaktır (Azuele ve Barroso, 2011: 4).

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin kurulum maliyetlerinin yüksek olmasına rağmen, işletme maliyetleri düşüktür (Azuele ve Barroso, 2011: 4). Bu teknolojinin düşük işletme maliyetlerinin olması verimliliği arttıran bir unsurdur. Fakat sermaye maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle, yenilenebilir enerji üreticilerine sağlanan kredilerin, hibelerin ve sübvansiyonların miktarı da büyük boyutta olmasını gerektirebilmektedir. Özellikle, uluslararası iklim fonları, uluslararası kalkınma bankaları ve diğer kuruluşlarda yenilenebilir enerji yatırımlarının artması için desteklemektedirler (Liptow ve Remler, 2012, 21). Yatırım miktarının % 40'ına varan destek veren teşvik uygulamaları mevcuttur (Deloitte, 2011, 7).

Hibeler, proje maliyetlerini azaltmak amacıyla geri ödemesi olmayan nakit teşviklerdir. Kamu kesiminin hibe verdiği fonlar üzerinde herhangi bir kontrol hakkının bulunmamasından dolayı, kamu açısından hibelerin oldukça riskli bir teşvik aracı olarak görülmektedir. Örneğin, Hindistan'da proje geliştiricileri

proje maliyetinin en az % 60'ını karşılamak zorundadır. Kalan proje maliyetinin % 40 hibe ve diğer teşvik araçlarıyla projenin finansmanını karşılayabilmektedir (Azuele ve Barroso, 2011: 11-13).

Kamunun yenilenebilir enerjiyle ilgili yaptığı teşviklerin verimli olarak kullanılması elzemdir. Çünkü teşviklerin verimsiz olarak kullanılması durumunda, kamunun bütçesini zorlayabilir ve kamunun yaptığı teşviklerin finansmanı borçlanma yoluyla yapılması durumunda gelecek nesillere borç yükleyebilir (Şaylan, 2016: 97).

Avrupa Birliği'ne bağlı birçok ülkede yenilenebilir enerji teknolojisine yönelik teşvik uygulamaları mevcuttur. Örneğin, İtalya'da güneş PV (Fotovoltaik) sistemlerinde vergi iadesi uygulaması mevcuttur. Almanya'da 2016-2018 yılları arasında konutlarda güneş PV sistemlerinin kullanımına yönelik olarak düşük faizli kredi ve hibeler uygulanmıştır. İsveç, 2016 yılında enerji depolama teknolojileri için 5.5 milyon dolar ve akıllı şebeke teknolojileri için 1 milyon dolar teşvik sağlamıştır. Hollanda'da yeni binalarda kullanılmak üzere biyokütle kazanları, güneş ısı sistemleri ve ısı pompaları için hibe desteği verilmektedir. Slovak Cumhuriyeti'nde, güneş ısı sistemleri ve ısı pompalarının üretimi desteklemek amacıyla hibe uygulaması mevcuttur. Romanya'da güneş enerjisi termal sistemlerinin ve ısı pompalarının kullanımını teşvik etmek amacıyla 700-1.870 dolar arasında değişen tutarda teşvik uygulaması vardır. Ayrıca Avrupa Birliği'ne üye olmayan İsviçre'de bazı kantonlarda güneş PV sistemlerinde pil depolaması desteklemek amacıyla teşvik uygulaması sunmaktadır (Akdoğan, 2021: 124-125).

5. SONUÇ

Enerjiye Dünya'da bütün ülkelerin ihtiyacı vardır. Bu enerji ihtiyacını ülkeler günümüzde daha çok fosil kaynaklardan elde etmektedir. Fakat fosil kaynaklar, yenilemeyen, çevreye zararlı ve sınırlı rezerv kapasitesine sahip olan kaynaklardır. En önemli fosil kaynaklardan petrolün, 40 yıl sonra bitmesi tahmin edilmektedir. Bu durum ülkelerin enerji gereksiniminden dolayı yenilenebilir enerjinin daha çok kullanılması gerektiği öne çıkarmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları, güneş, rüzgâr, jeotermal, okyanus ve benzeri doğal kaynaklardır. Bu enerji kaynaklarının tükenme ihtimali son derece düşüktür. Bu kaynaklardan faydalanarak ülkelerin ihtiyacı olduğu enerjiyi üretmek mümkündür. Fakat yenilenebilir enerji tesislerinin kurulum maliyetlerinin yüksek olması, gerekli altyapı ve üst yapının hazırlanması, yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişmesine yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin artması ve benzeri maliyetler bu kaynakların kullanılmasına engel oluşturabilmektedirler.

Ülke yönetimleri, yenilenebilir enerji üretiminin gelişmesi amacıyla farklı kamusal mali teşvikler sağlamak ve uygulamalarda bulunmaktadır. Devletler bu teşvikleri sağlarken ülkenin coğrafi koşullarını, doğal yapısını, mali boyutunu, ülkenin yenilenebilir teknolojik seviyesini, toplumun gelir yapısı gibi birçok faktörü dikkate almaktadır. Bu sebeple ülkelerin uygulamaları farklılık gösterebilmektedir.

Bu çalışmada da yenilenebilir enerji üretiminin artması amacıyla literatürde yer alan çeşitli kamusal mali teşvik ve uygulamalar yer almıştır. Bu uygulamalar arasında vergi muafiyeti ve istisnası, vergi kredileri, karbon fiyatlandırılması ve ticareti, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik düşük faizli kredi politikaları, yenilenebilir enerji yatırımlarının devlet tarafından yapılması ve sermaye sübvansiyonları yer almaktadır. Ülkeler yenilenebilir enerjiyi gelecekte daha fazla ve yaygın kullanılması tahmin edilmektedir. Çalışma yenilenebilir enerjiye yönelik kamusal mali teşvik ve uygulamaları değıştikçe güncellenebilir.

KAYNAKÇA

- Abolhosseini, S. ve Heshmati, A. (2014). The main support mechanisms to finance renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 876-885.
- Akdoğan, D. A. (2021). *Enerji sisteminde küresel dönüşüm yenilenebilir enerji ve kamu politikaları*. Gazi Kitabevi.
- Azuele, G. E. ve Barroso, L. A. (2011). *Design and performance of policy instruments to promote the development of renewable energy: Emerging experience in selected developing countries*. The World Bank.
- Berkün, M. (2007). *Su yapıları barajlar, savaklar ve su kuvveti tesisleri*. Birsen Kitabevi.
- Cansino, J. M., Pablo-Romero, M. del P., Roman, R. ve Yniguez, R. (2010). Tax incentives to promote green electricity: An overview of EU-27 countries. *Energy Policy*, 38(10), 6000-6008.

- Çelikkaya, A. (2017). Yenilenebilir enerjinin teşvikine yönelik uluslararası kamu politikaları üzerine bir inceleme. *Maliye Dergisi*, 172, 52-84.
- Deloitte (2011). Yenilenebilirler için yeni hayat yenilenebilir enerji politikaları ve beklentiler. *Enerji ve Doğal Kaynaklar Endüstri*. https://pvpaneller.weebly.com/uploads/7/1/2/8/7128467/yenilenebilir_enerji_politikalar_trkiye.pdf.
- Deloitte, (2012). *Making the most of R&D tax relief opportunities for the renewable energy and clean technology sector*. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/Energy%20Resources/MakingthemostofRandDtaxreliefopportunities_DeloitteIreland_EnergyResources.pdf.
- Doğan, N. (2014). The role of renewable energy resources in fighting against global climate change: An assessment for Turkey. *IIB International Refereed Academic Social Sciences Journal*, 5 (15), 265-276.
- EU (t.y.). *Netherlands: Overall summary legal sources on renewable energy*, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/netherlands/>.
- Görez, T., Alkan, A. (2005, Ekim 19-21). Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları ve hidroelektrik enerji potansiyeli [Konferans Bildirisi]. Yeksem 2005 III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Semp., Mersin, 123-127.
- Hubenenergia, (t.y.). *Public investment in renewable energy*, <https://hubenergia.org/en/indicators/public-investment-renewable-energy>.
- IEA-RETD, De Vos R. ve Sawin, J. (2013). *Ready: Renewable energy action on deployment: Policies for accelerated*, Elsevier.
- Ignaciuk, K. (2019, Ocak 9). *Legal sources on renewable energy Poland summary*, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/poland/>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2015). *Synthesis report 2014*. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf.
- International Energy Agency. (2004a). *Renewable energy: Market and policy trends in IEA countries*, OECD.
- International Energy Agency. (t.y.a). <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/solar>.
- International Energy Agency. (t.y.b). *Renewable energy*, <http://www.iea.org/topics/renewables/solar/>.
- International Energy Agency. (t.y.c). *Bioenergy*. <https://www.iea.org/topics/renewables/bioenergy/>.
- International Renewable Energy Agency (t.y.a). *Wind energy*. <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Wind-energy>.
- International Renewable Energy Agency (t.y.b). *Geothermal*, <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Geothermal-energy>.
- International Renewable Energy Agency (t.y.c). *Hydropower*, <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Hydropower>.
- International Renewable Energy Agency (t.y.d). *Ocean energy*, <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Ocean-energy>.
- Kete, H. (2020). *Türkiye'de yenilenebilir enerji ve kamu politikaları*, Ekin Yayınevi.
- Kılıç, F. Ç. ve Kılıç, M. K. (2013). Jeotermal enerji ve Türkiye, *Mühendis ve Makine Dergisi*, 54 (639), 45-56.
- Kılıç, R. ve Urgun, N. (2016). Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin ülke ekonomisine etkileri ve Türkiye'nin enerjideki dışa bağımlılığının azaltılmasına yönelik katkıları, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 47, 148-166.
- Kuo, G. (2019). When fossil fuels run out, what then?. *Millennium Alliance for Humanity and the Biosphere*, <https://mahb.stanford.edu/library-item/fossil-fuels-run/>.

- Liptow, H. ve Stephan, R. (2012). *Legal frameworks for renewable energy - policy analysis for 15 developing and emerging countries*. Bonn, Eschborn :Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH .
- Maroulis, G. (2019a, Ocak 8). *Ireland: Summary*. EC Legal Sources on Renewable Energy, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/ireland/summary/c/ireland/s/res-e/sum/148/lpid/147/>.
- Maroulis, G. (2019b, Ocak 17). *Greece: Summary*. EC Legal Sources on Renewable Energy, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/greece/summary/c/greece/s/res-e/sum/140/lpid/139/>.
- Naydenova, I. (2019, Ocak 23). *Bulgaria: Overall Summary*. EC Legal Sources on Renewable Energy. <http://www.res-legal.eu/search-by-country/bulgaria/summary/c/bulgaria/s/res-e/sum/112/lpid/111/> .
- OECD (2023). *Renewable energy*, <https://data.oecd.org/energy/renewable-energy.htm>.
- Poterba, J. M. (1991). Tax policy to combat global warming: On designing a carbon tax. *National Bureau of Economic Research Working Papers Series*, 3649.
- REN21 (2014). *Renewables 2014 global status report*. REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century). http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_full%20report_low%20res.pdf .
- Schwarz, J. (2019, Şubat 7). *Italy: Overall summary*. EC legal sources on renewable energy. <http://www.res-legal.eu/search-by-country/italy/tools-list/c/italy/s/res-e/t/promotion/sum/152/lpid/151/>
- Shazmin, S.A.A., Sipan, I. ve Sapri M. (2016). Property tax assessment incentives for green building: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 536-548.
- Shrimali, G., Srinivasan, S., Goel, S. ve Nelson, D. (2017). The effectiveness of federal renewable policies in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 538–550.
- Sumner, J., Bird, L. ve Smith, H. (2009). *Carbon taxes: A review of experience and policy design considerations technical report*. National Renewable Energy Laboratory, <http://www.nrel.gov/docs/fy10osti/47312.pdf>.
- Sustainability Energy Authority of Ireland (SEAI), (t.y.), *What is Bioenergy?*, <https://www.seai.ie/technologies/bioenergy/what-is-bioenergy/> .
- Şaylan, G. (2016). *Değişim, küreselleşme ve devletin yeni işlevi* (3. Baskı). İmge Yayınevi.
- Uluatam, Ö. (2014). *Kamu maliyesi* (13. Baskı). İmaj Yayıncılık.
- Ulusoy, A. ve Daştan, C. B. (2018). Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik vergisel teşviklerin değerlendirilmesi, *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 7(17), 123-160.
- Vagerö, O. (2019, Ocak 17). *Legal sources on renewable energy*, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/sweden/summary/c/sweden/s/res-e/sum/200/lpid/199/>.
- Valach, B. (2019, Ocak 10). *Czech Republic: Summary*. EC Legal Sources on Renewable Energy, <http://www.res-legal.eu/search-by-country/czech-republic/summary/c/czech-republic/s/res-e/sum/120/lpid/119/>.
- World Bank (t.y.). *Pricing carbon*. World Bank, <https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon>.
- United Nations (t.y.). *What is renewable energy?*. <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>.
- Üçgül, İ. ve Elibüyük, U. (2016a). Yenilenebilir Ve Alternatif Enerji Çeşitleri. Aysel Aydın Kocaeren (Ed). *Çevre ve Enerji* içinde (s. 221-307). Nobel Yayıncılık.
- Üçgül, İ. ve Elibüyük, U. (2016b). Okyanus termal enerji dönüşüm (OTEC) sistemi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 87-94.
- Üçgül, İ. ve Elibüyük, U. (2017). Yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji jeopolitiği, *Anka E-Dergi*, 2(1), 26-33.