

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI AÇISINDAN TÜRKİYE’NİN ENERJİ JEOPOLİTİĞİ

Nurgül BEKAR*

Öz

Bu çalışma, 21. yüzyılda yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğundan hareketle, Türkiye'nin bu enerji kaynakları açısından mevcut durumunu jeopolitik konumu ışığında incelemeyi amaçlamaktadır. Türkiye'nin enerji jeopolitiği açısından, mevcut enerji arzı, talebi ve transferi arasında ne tür bir ilişkinin olduğunu anlama ve bu ilişkide yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmanın Türkiye'nin enerji jeopolitiğine nasıl bir katkı sağlayacağını inceleme gayreti çalışmanın temel araştırma sorusunu teşkil etmektedir.

Çalışmada literatür analizi eşliğinde, öncelikle kavramsal ve tanımsal çerçeveye yer verilerek enerji, yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri, jeopolitik ve Türkiye'nin jeopolitiği tanımlanmaya çalışılmıştır. İkinci bölümde ise Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları açısından güncel durumu ortaya konularak, bunların Türkiye enerji jeopolitiği açısından değeri araştırılmıştır. Sonuç bölümünde bu ilişkinin güncel halinin ve gelecekte taşıyacağı anlamın analizi yapılmaya çalışılmıştır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları açısından yüksek bir potansiyele sahip olduğu ortaya konulmuş ve Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki bu yüksek potansiyeline rağmen, henüz yeterli yatırım ve uygulama gücüne ulaşamadığı bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Jeopolitik, Türkiye.

RENEWABLE ENERGY RESOURCES AND ENERGY- GEOPOLITICS OF TURKEY

Abstract

This article, from the standpoint of the forms of renewable energy sources in the 21st century, studies the current situation of the energy resources of Turkey in light of its geopolitical position. The main research question of the article is the assessment of the relationship between Turkey's current energy supply/demand and

* Dr. Öğr. Üyesi, Ufuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü, nurgulbekar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6267-0160>.

transportation as well as how to contribute the increase of share of the renewable energy resources in the relationship to its energy geopolitics.

In the first part of article, the conceptual framework and definitions will be provided. In this regard, terms of energy, renewable energy, fossil energy resources, geopolitics and Turkey's geopolitics will be defined. In the second part, it will be elaborated the current situation of renewable energy resources of Turkey in terms of its energy geopolitics. The conclusion will analyze the current situation and future of this relationship. Despite the high potential of Turkey's renewable energy resources, it is observed not yet reached sufficient investment and power applications.

Keywords: Renewable Energy Resources, Geopolitics, Turkey.

Giriş

İçinde bulunulan 21. yüzyılın ilk çeyreği, devletler ve diğer uluslararası aktörler arasındaki ilişkilerin yeni kavramlarla ve/veya eski kavramların yeniden tanımlanmasıyla şekillendiği bir döneme tekabül etmektedir. Bu dönemde bir yandan küreselleşme uluslararası politikanın aktörlerini birbirlerine daha yakın hale getirirken, öte yandan paradoksal biçimde bölgeselleşmenin de güçlenmesi nedeniyle karşılıklı bağımlılık artmakta, doğal olarak çatışma riskleri büyümektedir. Yeni tehdit ve risklerin üstesinden gelebilmek için devletler sahip olduğu coğrafyaların şartlarını en fazla fayda sağlayacak politikalarla birleştirmeye çalışmaktadırlar. Bir başka ifadeyle, devletler sahip oldukları coğrafyaya göre ulusal çıkarlarını tanımlamaktadırlar. Bu çerçevedeki önlemlerin alınması sırasında ülkelerin kaderini tayin etmede coğrafi konum değişmeyen bir faktördür, ancak coğrafi konumun şartları dünya politikasındaki gelişmelere göre değişebilmekte, bu değişime göre bir ülkenin jeopolitik değeri artmakta ya da azalabilmektedir. Sonuç olarak gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkeler bir dış aktöre daha az bağımlı olmak için coğrafi konumlarıyla uyumlu çeşitli önlemler alma yoluna başvurmaktadırlar. Bu bağlamda enerji hem coğrafi konumun sonucu ortaya çıkan bir unsurdur, hem de enerjinin çeşitliliği ülke jeopolitiğini etkileyen başat unsurdur. Devletler günümüz uluslararası siyasetinde izleyecekleri strateji için öncelikle ekonominin temel girdisi enerji konusunda kendine yeterli, düşük maliyetli, çevreye en az zararı veren ve sürdürülebilir bir enerji politikasına sahip olma çabasındadırlar.

Toplumsal yaşamın tüm evrelerini etkileyebilecek güçteki enerji faktörü, bu gücü sayesinde bulunduğumuz teknoloji çağının en önemli mücadele sahalarından birini teşkil etmektedir. Belki de bu yüzden bulunduğumuz dönemi “enerjiye hâkim olan, her şeye hâkim olur” şeklinde tanımlamak yanlış olmayacaktır. Ülke ekonomilerinin temel girdisi olan enerji

alanında kendilerine yeterli bir durumu sağlamak üzere –özellikle yoğun enerji talebi olan– devletler, tükenen fosil enerji kaynaklarının yerini yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ikame etme yoluna gitmektedirler.

Güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, dalga enerjisi, biyokütle enerjisi gibi yenilenebilir, bir başka ifadeyle doğada tükenmeyecek kaynaklardan elde edilen enerji çeşitleri günümüzde ülkelerin yatırım yapmaya çalıştığı sektörlerdir. Bu enerji kaynaklarının varlığı ve/veya onlara güvenli ve ucuz yoldan sahip olabilme olasılıkları esasen ülkelerin coğrafi konumlarından kaynaklanmaktadır. Bulunduğu iklim kuşağı, topraklarının kalitesi, deniz veya kara ülkesi olup olmadığına göre her devlet yenilenebilir enerji türleri açısından belirli bir potansiyel taşımaktadır. Bu çerçevede, devletler yenilenebilir enerjiyi kendi öz kaynaklarından temin edebilecektir. Dünya üzerinde tükenen enerji kaynaklarına sahip ülke sayısı sınırlıdır. Fosil yakıtlarının miktar olarak sınırlılığı da dikkate alınır, yenilenebilir enerji kaynaklarına sürdürülebilir şekilde sahip olmanın bir ülkenin enerji jeopolitiğini ve bu alandaki değerini önemli derecede etkileyeceği aşikârdır.

21. yüzyılın dünya siyasetindeki ekonomik, sosyolojik, askeri ve teknolojik değişimleri ışığında, Türkiye'nin sahip olduğu coğrafi konum temelinde oluşan jeopolitiği farklı koşullar içermektedir. Türkiye dünya enerji piyasası açısından bir yandan en önemli nakil hatlarından birinde yer almakta, diğer yandan yüksek enerji talebiyle önemli bir pazar özelliği taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmada, dünyada enerji piyasasında halen en önemli yeri tutan hidrokarbon (fosil) enerjilere sahip olmayan ve doğal gaz % 99 ve petrole % 93 bağımlılığı bulunan Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları açısından durumu ve bunun jeopolitik değerine katabileceği pozitif değiştirici etkisi mercek altına alınmaktadır. Makalede, Türkiye'nin fosil (hidrokarbon) enerji çeşitleriyle ilişkisi, talep ülkesi ve transit geçiş ülkesi olduğu gerçeği üzerinden ifade edilmiş, ancak çalışmanın odak noktası gereği, fosil enerjilere yönelik politikaları, ikili münasebetleri ve Doğu Akdeniz'deki enerji arama meseleleri bilerek göz ardı edilmiştir. Literatür analizi eşliğinde öncelikle kavramsal ve tanımsal düzey açıklanmıştır. Ardından Türkiye'nin jeopolitiği/enerji jeopolitiği ortaya konulmuş ve bu jeopolitiğin yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda yenilenebilir enerji kaynakları ile jeopolitik arasındaki ilişkinin Türkiye açısından ne ifade ettiğinin incelenmesi sonucu elde edilen bulgular üzerinde durulmuştur.

1. Kavram ve Tanımlar

Enerji, insanlığın var olduğu günden bugüne yaşamsal önemi haizdir. Başlangıçta barınma, ısınma ve karnını doyurma ihtiyaçları için kullanılan enerji, insanoğlu yerleşik yaşama geçip geliştikçe, yeni şeyler ürettikçe ve keşfettikçe daha fazla gereksinimin temel ögesi haline gelmiştir. Bir devletin sahip olduğu enerji kaynaklarını belirleyen öncelikli temel veri, o devletin bulunduğu coğrafyadır ve bu coğrafi konum ülkenin çıkarlarını saptamada hem etkileyen hem de etkilenen bir yapı içermektedir. Jeopolitik terimi tarihte ilk defa 1901 yılında İsveçli Rudolf Kjellen kullanmış, coğrafyanın devletlerin oluşumunu belirlediğini savunmuştur (Gaertner, 2008:85). Kimileri ise çağdaş jeopolitiğin başlangıcı olarak Alman coğrafyacı Friedrich Ratzel'in (1844-1904) 1897'de yayınlanan "Siyasi Coğrafya" adlı kitabını kabul etmektedir (Sevim, 2018:25). Klasik jeopolitik teori metinleri ise Harold Mackinder'in "Kara Hâkimiyeti Teorisi" ile başlamaktadır.

Coğrafya bir devletin ulusal çıkarlarını belirlerken ve gerçekleştirirken sahip olduğu en önemli faktördür (Spykman, 2013:13). Mevcut coğrafyası içinde farklı enerji kaynaklarına sahip olma, enerjiyi talep etme ve enerjinin uluslararası naklindeki geçiş noktalarından birinde yer alma, o devletin enerji jeopolitiğinin tayin edilmesinde en büyük rolü oynamaktadır. Bir devlet ister enerjiye sahip olsun isterse dışarıdan elde etsin, kaynakların sürdürülebilir ve çeşitli olması o devleti dış aktörler karşısında ekonomik, siyasi ve askeri açılardan daha az bağımlı hale getirmektedir. Bir başka ifadeyle coğrafi konum, uluslararası rekabette bir ulus-devletin dış önceliklerinin tanımı için hala bir hareket noktasıdır ve ulusal toprakların hacimsel ve kaynaklı büyüklüğü statü ve gücün önemli ölçütlerinden biri olma özelliğini sürdürmektedir (Brzezinski, 1998:38).

Jeopolitik, dış politika davranışına ilişkin açıklamaları ve tahminleri öncelikle konum, büyüklük, topografi, hammadde, enerji, teknoloji, iklim ve demografik yapı gibi coğrafi değişkenler aracılığıyla bulmaya çalışan bir dış politika analizi yöntemidir (Gaertner, 2008:85). Coğrafi değişkenlerin değişimleri ve birbirleriyle etkileşimleri ve bunlara dair güç mücadeleleri jeopolitiğin inceleme alanını oluşturmakta, günümüzde jeopolitik içerik başta petrol ve doğal gaz olmak üzere enerji kaynakları ile diğer stratejik kaynakların varlık ya da yokluklarına göre değişim göstermektedir (Sevim, 2018:22-23). İlhan'a göre ise jeopolitik, politika ve coğrafya ikilisinin karşılıklı etkileşimine dayanan uyumlu bileşimini aramaktadır ve bütün coğrafi faktörlerin politikaya verdiği yönü araştıran bir ilimdir. Bu çerçevede devletlerin ulusal güç ve dış politika davranışlarını etkilemede (Sönmezoğlu,

2017:320-321) en önemli unsurlarından biri olan coğrafya jeopolitiğin sabit verisini teşkil etmektedir.

En basit ifadesiyle “bir maddenin iş yapabilme yeteneği” olarak tanımlanan enerji, kullanımlarına veya dönüşebilirliklerine göre sınıflandırılabilir (Koç ve Kaya, 2015). Kullanımlarına bağlı olarak enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez olmak üzere ikiye ayrılmaktadır: Yenilenebilir enerji kaynakları güneş, rüzgâr, hidrolik, jeotermal, dalga (okyanus), biyo-kütle enerjileri olarak karşımıza çıkarken, yenilenemez enerji kaynakları ise fosil yakıtlar olarak da bilinen kömür, petrol, doğal gaz olarak gruplanmaktadır. Nükleer enerji ise kimi kaynaklara göre yenilenemez, kimilerine göre ise yenilenebilir enerji kaynakları arasında sayılmaktadır.

Kullanımlarına göre sınıflandırıldığından çalışmada yenilenebilir enerji kaynağı dediğimizde doğada her zaman bulunacak, tükenmeyecek enerji kaynakları kastedilmektedir. Yenilenemez enerji kaynakları ise doğada halen mevcut olmakla birlikte, tükenen enerji türlerine işaret etmektedir. 21. yüzyılda insan yaşamı ve gelişmesi için her iki tür enerji de bir yandan bolluğu açısından bir yandan da çevreye yaptığı etkiler açısından farklı birer değer ifade etmektedir. Bu bağlamda yenilenebilir enerjiler henüz elde edilmeleri fosil yakıtlara göre daha pahalı ve dolayısıyla daha kısıtlı olsa bile doğaya en az zarar veren enerji türleridir. Zira yenilenemez enerji kullanımı nedeniyle zararlı atıklar oluşmakta ve çevreye zararlı gaz salınımı gerçekleşmektedir.

Dünya enerji tüketiminin –yıllara göre farklılık arz etse de– yüzde 85’inden fazlası fosil yakıtlar olan petrol, doğal gaz ve kömür yoluyla karşılanmaktadır (Özalp, 2018: 2928). Yenilenemez enerji kaynaklarına baktığımızda kullanımı en eski enerji kaynaklarından biri olan kömür, 1860’lı yıllardan başlayarak, özellikle buharlı makinelerin yaygınlaşmasıyla daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Sanayi devrimi ve sonrasındaki gelişmeler, kömürün ekonomik ve stratejik değerini artırmıştır. Fabrikalarda ve ulaşım araçlarında kullanılmasının yanı sıra kömürden elektrik elde edebilmek için termik santraller kurulmuştur. Türkiye için kömür, petrol ve doğal gazın daha geniş çapta kullanılmasına rağmen, hala en önemli enerji kaynaklarından birini teşkil etmektedir.

Yenilenemez, bir başka ifadeyle tükenen enerji kaynaklarından petrol ise 1900’lü yıllarda üretilmeye başlanmış, o günlerden bu yana dünya siyasi tarihinin en önemli mücadele konularından birini oluşturmuştur. Petrol hem elektrik üretiminde hem konutlarda kullanılmaktadır. Ayrıca petrolden sağlanan enerji ile hayatın her alanında insanların yaşam kalitesini etkileyecek

uygulamalar gerçekleşmektedir. Bu çerçevede bir devletin petrole sahip olup olmaması ve/veya petrol nakil hatları üzerinde bulunup bulunmaması, o devletin jeopolitiğini belirleyen en önemli unsurlardan biri olmuştur. 21. yüzyıla gelinmesine ve gerek yenilenebilir gerek yenilenemez diğer alternatif enerji türlerine rağmen petrol hala dünya siyaset ve ekonomisinde başat bir rol oynamaktadır. Ancak dünya petrol rezervlerinin 50 yıllık ömrü olduğu öngörülmektedir. Türkiye petrol üretimi bakımından herhangi anlamlı kaynağa sahip olmadığı için bu konuda -daha önce ifade edildiği üzere- neredeyse tamamen dışa bağımlıdır.

Yenilenemez enerji kaynakları içerisinde günümüzde en revaçta olan enerji kaynağının doğal gaz olduğunu söylemek dünya doğal gaz kullanımı ve rezervleri açısından yanlış olmayacaktır. İlk olarak 1950'li yıllarda kullanılmaya başlayan doğal gazın rezervleri petrole göre daha yüksektir, buna göre dünyanın yaklaşık 120 yıllık doğal gaz rezervi olduğu düşünülmektedir. Türkiye doğal gazı hem konutların ısınmasında hem de yoğun olarak elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Bir başka tükenbilir enerji kaynağı kaya gazı ise, dünyada araştırmaları ve yatırımları henüz yeni olmasına rağmen, özellikle Kuzey Amerika'daki kaya gazı üretimi ve teknolojisinde yaşanan gelişmeler nedeniyle petrol fiyatlarının düşmesine yol açmıştır (Özalp, 2018: 2929). Sonuç olarak yenilenemez enerji türleri, kısa sürede ucuz ve yüksek verimli enerji sağladığı için devletlerin jeopolitik değeri açısından avantaj yaratmakta, ancak sınırlı rezervler, uzun vadede çevreye ve insan sağlığına verdiği kalıcı hasarlar ve bu kaynağa sahip olmayan devletler için ithalat bağımlılığı yaratması sebebiyle dezavantaj oluşturmaktadır.

Nükleer enerji santralleri 1950'li yıllarda faaliyete geçmiştir. 1973 ve 1979'da yaşanan ekonomik ve siyasi krizler nedeniyle petrol fiyatlarının yükselmesi neticesinde devletler dışa bağımlılıktan kurtulmak için çareyi yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte nükleer enerji konusunda da girişimlerde bulunmakta aramışlardır. Oldukça uzun süre büyük bir verimle çalışmalarına rağmen özellikle son yıllarda yaşanan nükleer facialar nedeniyle günümüzde başta Almanya olmak üzere bazı ülkeler nükleer enerjiden vazgeçme eğilimindedir. Zira nükleer santrallerin en önemli özelliği yakıtlarının radyoaktif olması ve dolayısıyla en ufak bir güvenlik hatasında çevrede ölümcül hasarlara yol açmasıdır. Nükleer enerji konusundaki uzmanların birçoğu ise nükleer enerjinin bu dezavantajlarının son yıllarda kaydedilen teknolojik gelişmelerle bertaraf edilebileceğini savunmaktadırlar. Onlara göre, eğer usulüne uygun yapılır ve sürekli denetimi sağlanırsa, nükleer reaktörlerin insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şekilde,

verimli, sürdürülebilir, üstelik petrol ve doğal gazı göre daha az maliyetli, tükenmeyecek bir enerji kaynağı olduğunu iddia etmektedirler. Bu bağlamda Türkiye'de 1970'lere uzanan nükleer santral inşa etme planları, günümüzde, temel atma töreni 14 Nisan 2015'de yapılan Mersin Akkuyu Nükleer Santrali ile sürmektedir. Bir diğer nükleer santralin ise Sinop'ta yapılması öngörülmekte, 2008'den bu yana ön çalışmalar devam etmektedir (Tosun, 2018: 82).

Yenilenebilir enerji kaynakları dendiğinde doğadaki tükenmeyen ve kendi kendini yenileyebilen enerji türleri kastedilmektedir. Bu enerji kaynakları arasında güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, dalga enerjisi, biyokütle enerji gibi enerjiler sayılmaktadır. Türkiye'nin, bu enerji kaynakları açısından sahip olduğu potansiyel kendisine oldukça avantajlı bir durum oluşturmakta, ayrıca stratejik ve ekonomik olarak Türkiye'nin değerini yükseltmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları nedeniyle bir ülkenin enerjide dışa bağımlılığının azalacağı gerçeği ise o devletin jeopolitiği açısından son derece olumlu bir katkı sağlamaktadır.

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde bulunan hidrojen gazını helyuma dönüştüren füzyon reaksiyonu sonucu ortaya çıkan çok güçlü bir enerjidir ve bu enerjiden yararlanmak için güneş kolektörleri, güneş santralleri ve güneş pilleri (fotovoltaik piller) gibi teknolojiler geliştirilmiştir (Koç ve Kaya, 2015: 41). Çevreye verdiği düşük zararlar en elverişli enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi, güneşin çok az olduğu ülkelerde bile faydalanabilen bir durumdur. Üstelik güneşin ürettiği enerjinin henüz çok az bir kısmı insanlar tarafından kullanılabilir. Bu çerçevede güneş enerjisinden, başta fotovoltaik ve termal yöntem olmak üzere çeşitli yöntemlerle elektrik üretimi yapılması, en yaygın kullanım alanını teşkil etmektedir. Bir diğer kullanım alanı ise özellikle evlerde kurulan güneş panelleriyle sıcak su temin edilmesi ve/veya bu sıcak su ile evin ısıtılmasının gerçekleştirilmesidir. Güneş enerjisi panelleri evler dışında çok daha büyük ölçekli olmak üzere düz arazilere, cihazlara ve arabalara da uygulanabilmekte, ayrıca kimi yerlerde yoğunlaştırılmış güneş enerjisi santralleri kullanılmaktadır. Bu çerçevede güneş enerjisi temel olarak ısı ve elektrik sağlamaktadır. Türkiye'de güneş enerjisi panelleri bilhassa evlerde son dönemde yaygın olarak kurulmakta ve Türkiye'nin 2023 için planlanan hedefleri arasında önemli bir yer kaplamaktadır.

Yenilenebilir enerjilerden bir diğeri olan ve yine Türkiye'de de önemli bir kullanım alanına sahip rüzgâr enerjisi, bol rüzgârlı bölgelerde kurulan tribünlerle sağlanır. Bu tribünler rüzgârın mevcut kinetik enerjisini önce

mekanik enerjiye, sonrasında elektrik enerjisine dönüştürmektedirler. Yüksek verimde bir rüzgâr enerjisinin elde edilebilmesi, rüzgârın hıza ve esme süresine bağlıdır. Halen dünya elektrik ihtiyacının yüzde 2'si rüzgârdan üretilmektedir. Güneş enerjisinde olduğu gibi rüzgâr enerjisi alanında da Danimarka önemli yatırımlar yapmaktadır. Özellikle rüzgâr tribünlerinin üretiminde önde gelen ülkelerden biridir. Ortalama 1 megawatta kadar elektrik üretebilen tribünler, yeni teknolojik ilerlemelerle 7 megawatta kadar çıkabilmiştir. Türkiye'de başta Afyon, Çanakkale, Aydın ve Balıkesir olmak üzere birçok yerde rüzgâr tribünleri kurulmuştur.

Akan suyun enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren hidroelektrik enerjisi de yenilenebilir kaynaklar arasında belirli bir yer tutmaktadır. Bu enerjinin en yaygın kullanımı, akarsular üzerinde barajlar inşa ederek suyu rezervuara biriktirmek, biriken suyun potansiyel enerjisinden yararlanarak türbinde elektrik enerjisi üretmektir (Koç ve Kaya, 2015:40). Hidroelektrik santralleri coğrafi olarak debinin kuvvetli olacağı yükseltiye sahip arazilerde kurulmaktadır. Bu santrallerden balıkçılığın gelişmesinde, ulaşımı kolaylaştırmada, sulamada ve elbette elektrik üretiminde yararlanılmaktadır. Dünyadaki ilk hidroelektrik santrali Nikola Tesla tarafından Niagara Şelaleleri'nde yapılmıştır. Türkiye'deki elektrik üretimi içinde hidroelektrik santralleri önemli bir yer tutmaktadır. Bu çerçevede Türkiye'nin teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli 216 milyar kWh ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyeli 140 milyar kWh/yıldır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020a).

Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerinde henüz soğumamış bir magma kütlelerinden ortaya çıkan ısıdan müteşekkil bir enerji çeşididir (Erkul H., 2012: 117). Isının kullanılmasını sağlayan jeotermal enerji santralleri diğer baz yük üreticileri olan kömür ve nükleer santraller gibi ilk yatırım maliyeti yüksek yatırımlardır (Şener ve Uluca, 2009:326). Jeotermal enerji başta elektrik üretimi olmak üzere günlük yaşamda ve sağlık alanında birçok yerde kullanılmaktadır. Ekonomik anlamda ilk kez 1900'lerde İtalya'da geliştirilen jeotermal enerji, Türkiye'de Aydın, Çanakkale, Denizli ve Manisa illerinde yoğun bir potansiyele sahiptir.

Tükenmeyecek enerji kaynaklarından biri olan dalga enerjisi, okyanuslar ve denizler üzerindeki rüzgâr enerjisinden kaynaklanan bir enerji çeşididir; bir yandan potansiyel, diğer yandan kinetik enerji içermektedir (Kapluhan, 2014: 65). Dünyada en fazla güneş toplayan alan olan yeryüzünün yüzde 70'ini teşkil eden okyanuslarda yüzeydeki ısınan su ile daha derinlerdeki serin sular arasındaki sıcaklık farkı doğal bir termal enerji

oluşturmaktadır. Yüzeysel hareketleri sonucu oluşan dalga enerjisine bu hareketler nedeniyle gel-git enerjisi de denmektedir. Dalgaların genişliği ve sıklığına göre, dolayısıyla dalga oldukça gece gündüz elektrik üretimi yapılabilmekte, üretim miktarı ve kalitesi bölgelere göre değişmektedir.

Son dönemde enerjinin, fosil yakıtlarının elde edilmesinin yarattığı çevre kirliliğine rağmen, çevreye zarar vermeden ve sürdürülebilir olarak sağlanan enerji çeşitlerinden biri de biyokütle enerjisi üretimidir. Biyolojik kökenli, fosil olmayan organik madde kütlesi biyokütle, ana bileşenleri karbonhidrat bileşikleridir olan bitkisel veya hayvansal kökenli tüm doğal maddeler biyokütle enerji kaynağı, bu kaynaklardan elde edilen enerji ise, biyokütle enerjisi olarak tanımlanır (Sözen, E. ve diğerleri, 2017: 149).

Tarımsal ve kentsel atıklar bu enerji türünün doğal hammaddelerini teşkil ettiği için, hammaddelerdeki bu büyük potansiyel nedeniyle biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları arasında gittikçe daha çok önem kazanmaktadır (YEGM, 2018). Bu bağlamda orman atıkları ve odun atıklar, tarımsal atıklar (mısır, buğday vb.), tarla ürünleri (yeşillik, çimen, ağaçlar), çiftlik hayvan atıkları biyokütle enerjisinin tarımsal yani klasik kaynakları arasında sayılmaktadır. Öte yandan kentsel odun atıkları (tahta kutular, paletler), atık su, çöp gazı, belediye katı atıkları, gıda işleme atıkları, organik atık ile karışık sanayi atıkları ise biyokütle enerjisinin kentsel hammaddeleridir (Küçükaya, 2017). Biyokütleden katı, sıvı ve gaz formunda biyoyakıtlar elde edilmekte, bu kaynak başta elektrik üretimi olmak üzere, ulaşım araçlarında ve ısınmada kullanılabilir. Biyokütle enerjisi üretmek için gereken kaynaklara bakıldığında, yenilenebilir enerji türleri arasında en büyük potansiyele sahip enerji çeşidi olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Türkiye'de biyokütle enerji santralleri ile elektrik üretimi sağlanmaktadır.

2. Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Küresel ve bölgesel konum, coğrafi ve herhangi bir zamandaki tarihi dönemle ilgili sorularla belirlenmektedir (Spykman, 2013: 21). Buna göre bölgesel konum da dünya konumu da izlenecek politikaların yönünü ve doğasını belirlemekte, zamanın ruhuna göre jeopolitiğin koşullarının bazıları değişebilmektedir. Jeopolitik olarak değişken olma potansiyeli ve/veya karakterine sahip olan devletler, mevcut jeopolitik durumu değiştirmek amacıyla sınırlarının ötesinde güç uygulama ya da etkide bulunma yeteneğine ve ulusal iradesine sahip olan devletlerdir (Brzezinski, 1998: 40). Bu açıdan bakıldığında Türkiye'nin değişken olma potansiyeli ve/veya karakterini

değerlendirmek önem arz etmektedir. Türkiye dünyada iki kıtada toprağı olan üç ülkeden biri olarak, Afrika ile yakın ilişkiye ve etkileşime sahip coğrafi konumuyla Batı ile Doğu arasında bir köprü oluşturmakta, dünyayı etkileyen en önemli medeniyetlerin kurulduğu yerde bulunmaktadır (İlhan, 1993:141).

Harita 1: Türkiye'nin Jeopolitik Konumu



Kaynak: AB Gazetesi (2017).

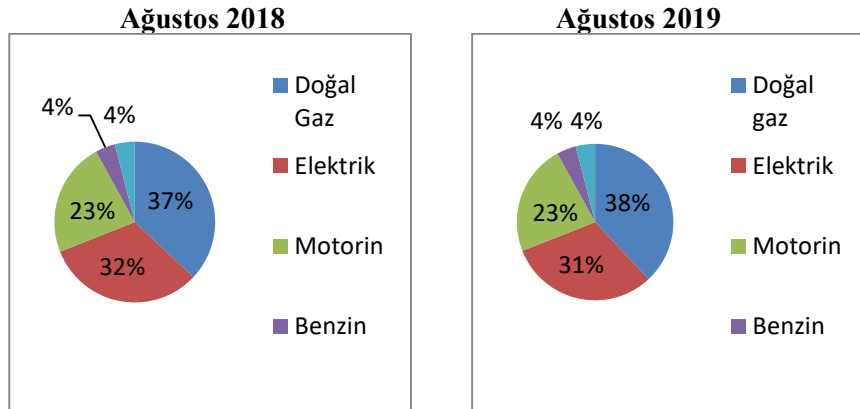
Bir ülkenin coğrafi şartlarının elverişliliğı, o ülke ve insanı için potansiyel bir güç olmasının yanı sıra, kendisine her zaman üstünlük sağlamamakta, eğer gerekli siyasi ve ekonomik başarı ve üstünlükler yoksa aynı coğrafi şartlar dezavantaja dönebilmektedir (İşcan, 2004: 49). Türkiye'nin hassas jeopolitiğı Türkiye için dönemlere göre farklı değerler arz etmiştir. I. Dünya Savaşı'nda Almanlarla birlikte yenik düşen Osmanlı İmparatorluğu sonrasında yürütülen dış politika sonucunda II. Dünya Savaşı'nın kıyısından dönen Türkiye'nin hangi tarafın yanında savaşa gireceğı büyük önem taşımıştır. Keza, II. Dünya Savaşı'nın ardından Soğuk Savaş yılları boyunca Türkiye'nin Komünist Blok karşısında Batı Bloku'nun en son halkası olup olmaması dengeleri değiştirebilecek bir etkiyi barındırmaktaydı. Örneklerden anlaşılacağı üzere Türkiye'nin bulunduğu coğrafya aynı kalmakla birlikte dönemlerin koşulları değişmekte, bu durum da jeopolitik değerin "döviz kuru" misali inmesine ya da çıkmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla hala Soğuk Savaş'ın jeopolitik paradigmasına dayanarak Türkiye'nin jeopolitiğini değerlendirmek (Özkan, 2018: 215) ne kadar yanlışsa, jeopolitik değerin ebediyen sabit kalması da mümkün değildir. Bir başka ifadeyle coğrafya jeopolitiğın ilk ve en önemli unsurudur, ancak tek

unsuru değildir (İlhan, 1993: 7). Nitekim jeopolitik analizlerde kullanılan ana kuramlar bile farklı koşulları temel almaktadır.

Uluslararası enerji ekonomisi içerisinde kayda değer bir ağırlığı bulunan kaynak ve arz coğrafyalarında ortaya çıkan siyasi ve ekonomik durumlar küresel enerji piyasasını etkileyebilmektedir (Oral ve Özdemir, 2017: 949). Dünyada üretilebilir ve ispatlanmış petrol ve doğal gaz rezervlerinin yaklaşık %70'lik bölümünün Türkiye'nin yakınında bulunması, ayrıca enerjiyi en çok tüketen bölgelerden biri olan Avrupa'ya da yakın olması, jeopolitik güç olarak Türkiye'nin coğrafi konumu, Doğu-Batı arasında geçiş noktası olması gibi mevcut özelliklerine eklenmektedir. Enerji zengini Hazar, Orta Asya, Orta Doğu ülkeleri ile Avrupa'daki tüketici pazarları arasında doğal bir "Enerji Merkezi" olmak üzere Türkiye, pek çok önemli projede yer almaktadır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020b).

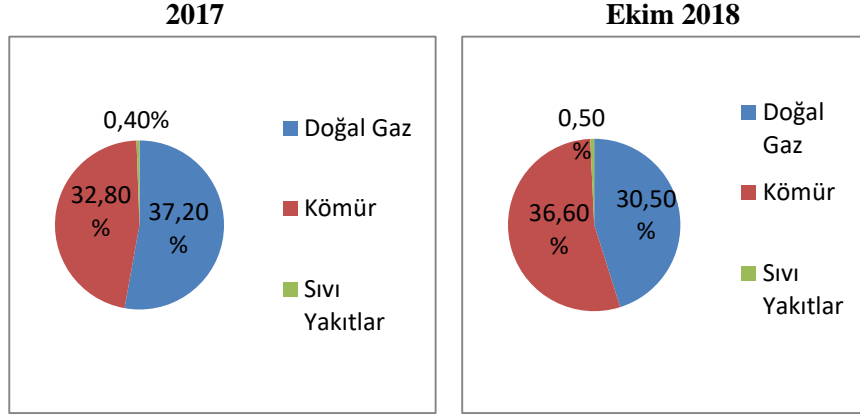
Türkiye'nin enerji jeopolitiğinde fosil yakıtlar (petrol, doğal gaz) konusundaki yetersizliği belirleyici olmakta, enerji nakil hatları üzerinde olması kendisine pazarlık edici bir güç sağlamaktadır. Bu bağlamda enerjide dışa bağımlılığı azaltma ve buna bağlı olarak ekonominin en önemli girdilerinden enerji konusunda kendine yeterli bir güç haline gelebilmek için Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarının payını mevcut enerji kullanımı içinde artırmaya yönelik girişimlerde bulunmaktadır (Karagöl, 2018: 361). Ancak enerjinin Türkiye'de güncel toplam tüketimine bakıldığında Ağustos 2019 itibarıyla 2018 yılının aynı ayına göre %2 arttığı görülmektedir. Bu tüketim içinde doğal gaz önemli bir yer tutmakta, ikinci sıradaki elektriğin üretiminde ise hidroelektrik enerjinin payı olsa da yine doğal gaz temel kaynak olarak yer almaktadır.

Şekil 1: Türkiye Enerji Tüketim Rakamları



Kaynak: T.C. Enerji Bakanlığı (2019).

Şekil 2: Elektrik Üretiminde Fosil Yakıtların Payları



Kaynak: T.C. Enerji Bakanlığı (2019).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Şubat 2019 başında yayınladığı verilere göre elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı yükselmekle birlikte hala fosil yakıtlarla yarışmaktan çok uzaktadır.

Şekil 3: Kurulu Güç İçinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı

	Hidroelektrik	Rüzgâr Enerjisi	Güneş Enerjisi	Jeotermal Enerji
Ocak 2018	% 17,3	% 7,21	% 0,99	% 2,48
Ocak 2019	% 30	% 8,40	% 1,52	% 2,96

Kaynak: KPMG, 2019.

Buna karşın üretimdeki payları, örneğin doğal gazın aksine kapasitedeki payının altında, yüzde 32,4 seviyesinde seyretmektedir. Bunda iklim ve hava koşullarının yanında, tesislerin mevcut elektrik fiyatları seviyesinde çalışmasının ekonomik olarak rasyonel (verimli) olmaması gibi bir etken de bulunuyor. Buradan hareketle yenilenebilir enerji kaynaklarının bir kısmının âtil kaldığı söylenebilir (KPMG, 2019).

Türkiye enerji ihtiyacının çoğunu ithal etmekte, bu da doğal olarak cari açığa artışa sebebiyet vermektedir (Özalp, 2020: 131). Enerji ihtiyacının esaslı bir miktarının fosil yakıtlardan karşılandığı dikkate alındığında

Türkiye'deki güneş, rüzgâr, jeotermal vb. yenilenebilir enerji alanlarında var olan potansiyelin değeri daha net anlaşılabilir. Türkiye'ye gelen yıllık toplam güneş enerjisi 1.527 kWh/m² yıl olduğu tespit edilmiştir. Güneş enerjisi ya doğrudan elektrik üretiminde veya ısı üretiminde kullanılabilir. Konya-Karapınar'da kurulacak olan 1.000 MWe kapasiteli güneş enerjisi santrali ile dünyanın en büyük güneş santrallerinde birinin kurulması çalışmaları devam ederken, bu tesiste kullanılacak ve yerli katkı oranı asgari %60 olacak yerli güneş modüllerinin üretileceği fabrika ve güneş enerjisi konusunda Ar-Ge faaliyetlerinin yürütüleceği merkezin kurulum çalışmaları da yürütülmektedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020c).

Rüzgâr enerjisi özellikle kırsal kesim açısından önemlidir. Yirminci yüzyılın sonuna doğru rüzgâr enerjisiyle ilgili girişimlerinde gelişme kaydeden Türkiye, Çanakkale Boğazı civarı, Bozcaada, Gökçeada, Sinop, İnebolu, Bozkurt, Samsun, Bandırma, Balıkesir, Çorlu, Edremit, Ayvalık, Dikili, Çeşme, Bodrum, Bergama, Antakya, Anamur, Silifke, Mardin, Malatya, Erzurum, Seydişehir, Karaman ve Afyon yörelerinde rüzgâr enerjisinden elektrik üretme konusunda oldukça avantajlı durumdadır (Behçet ve diğerleri, 2014: 67-68).

Jeotermal enerji potansiyeli dünya çapında yüksek olan Türkiye'de hemen her yerde değişik sıcaklıklarda olmak üzere jeotermal kaynaklar mevcuttur. Jeotermal kaynakların %90'ı düşük ve orta sıcaklıkta olup doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) için, %10' u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020d).

Biyokütle enerjisinde Türkiye sahip olduğu organik atık hacmiyle önemli bir kapasiteye sahiptir. Türkiye'nin biyokütle atık potansiyelinin yaklaşık 8,6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) ve üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 MTEP olduğu tahmin edilmektedir (Küçükkaya, 2017). Bu anlamda doğru yatırımlarla yapılacak biyokütle enerji üretimi, Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığını azaltma hususunda büyük bir rol oynayabilecektir. Ayrıca böylece atıklar değerlendirileceğinden çevre kirliliğiyle mücadelede de önemli bir mesafe kaydedilebilecektir (Şenol ve diğerleri, 2017:89).

Yenilenebilir kaynakların Türkiye'deki durumuna bakıldığında enerji jeopolitiğinde hala fosil yakıtlara bağımlılığın büyük bir yer kapladığı görülmektedir. Buna karşın Türkiye dünya hidrokarbon enerji transferinin Doğu-Batı ve Kuzey-Güney yönünde geçiş noktasını teşkil etmektedir. Enerji jeopolitiğinin siyasi ve ekonomik dinamikleri küresel ölçekte dizayn etme

gücü (Oral ve Özdemir, 2017:950) düşünüldüğünde Türkiyesiz kurulacak herhangi bir enerji oyununun başarılı olma ihtimalinin düşüklüğü ifade edilebilir. Ancak Türkiye'nin coğrafi konumunun sadece avantajlar barındırmadığı, dünya üzerindeki çatışma ve savaş noktalarının birçoğuna komşu ve/veya yakın olduğunu, enerjideki dışa bağımlılığı ülkenin enerji jeopolitiğinin öncelikli meseleleridir. Bu çerçevede Türkiye genç nüfusu, büyüyen ekonomisi ve buna bağlı olarak artan enerji ihtiyacı için yenilenebilir enerji kaynakları üretimindeki çalışmalarının hidroelektrik enerjisi dışında çok verimli seyrettiği söylenemeyecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomideki payının artırılmasıyla Türkiye dış aktörler karşısında stratejik üstünlük sağlayabilecek ve enerji jeopolitiğindeki olumsuz yönleri olumluya çevirebilecektir.

Sonuç

Çalışmanın genelinde görüleceği üzere, yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtlarla kıyaslandığında, dünya üzerinde hemen her devletin bir ya da birkaçına sahip olabileceği kaynaklardır. Yenilenebilir enerji kaynakları, hidrokarbon enerji kaynaklarına sahip olmayan Türkiye gibi ülkelerin enerjide dışa bağımlılıklarını önlemede, dolayısıyla enerji güvenliğinin temininde önem kazanmaktadır. Tükenmeyecek ve çevrede yaratacağı etkiler açısından en az zararlı sonuçlara yol açması nedeniyle yenilenebilir enerjiler daha geniş bir alanda kullanılabilir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarını elde etmeye yönelik girişimler başlangıçta pahalı altyapı yatırımları gerektirmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, hidrokarbon kaynaklarının aksine her ülkede elde edilebilmeleri nedeniyle devletlerin ulusal güçleri arasında daha eşitleyici koşullara zemin hazırlayabileceklerdir. Bir başka ifadeyle, fosil yakıtlar gibi sadece belli coğrafyalarda ve sınırlı değildirlere, hem mevcut coğrafi konumdan kaynaklanmakta, hem de coğrafyanın getirdiği şartları değiştirebilme ve/veya dönüştürebilme potansiyelini içermektedirler. Örneğin, petrol veya doğal gazda neredeyse tamamen dışa bağımlı olan Türkiye gibi bir ülkenin, yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olması ve bunların ekonomideki payını artırması, Türkiye'nin coğrafi konumunu değiştirmeyecektir. Ancak coğrafi konumundan kaynaklanan jeopolitik gücünde bir katma değer yaratacak, aynı zamanda bölgenin enerji jeopolitiğini de dönüştürebilecektir. Bu çerçevede sahip olunan enerji kaynakları, bir ülkenin enerji jeopolitiğini doğrudan etkileyen mühim unsurlardan birini teşkil etmektedir. Kanıtlanmış petrol ve doğal gaz rezerv bölgelerine komşu ve bu enerjilerin nakil hatları üzerinde bulunan Türkiye sahip olduğu jeopolitiği bir avantaj olarak kullanmaya çalışmaktadır. Öte yandan

Türkiye'nin enerji üretiminde kendi kaynaklarının payı arttıkça Türkiye'nin jeopolitik değeri de yükselecektir.

Özetlenecek olursa, Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından yüksek bir potansiyele sahiptir. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki potansiyeline rağmen, henüz yeterli yatırım ve uygulama gücüne ulaşamadığı bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim devlet tarafından verilen teşviklere rağmen, yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminin yetersizliği sebebiyle Türkiye'nin enerji ithalatı yapma mecburiyeti devam etmektedir. Türkiye doğal gaz ve petrol ihtiyacının hemen hepsini dışarıdan temin etmekte, üstelik enerji ithal kaynaklarını çeşitlendirememektedir. Bu bağlamda alınacak tedbirler, Türkiye'nin enerjiyle ilişkisinde sadece enerji talep eden ve enerji nakil hatları üzerinde bulunan bir ülke değil, aynı zamanda enerji üreten (arz eden) bir ülke olmasını sağlayacaktır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Türkiye'nin mevcut yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli henüz yeterince kullanılmamaktadır. Oysa bu potansiyelin değerlendirilebilmesi Türkiye'nin jeopolitik değerini yükseltecektir. Tüm dünyada sürekli artan enerji ihtiyacı ulusal çıkarlar açısından stratejik bir unsura işaret etmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin hidrokarbon kaynaklarının taşınmasında nakil hatları üzerinde yer alması enerji ihtiyacını karşılamasında önemlidir. Ancak, transit noktası konumuna ek olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkenin enerji üretimindeki payını artırabilmek jeopolitik değer için daha büyük anlam ifade edecektir. Bu çerçevede öz kaynakları ile kendine yeterli bir enerji politikası uygulamak enerjide dışa bağımlı olmayı önleyecektir. Türkiye enerjide dışa bağımlı olmayı çözerse, ülkenin jeopolitik değeri artmakla kalmayıp, ciddi ekonomik ve politik riskler bertaraf edilebilecektir.

Kaynakça

- AB Gazetesi (2017). *Avrupa Birliği Gazetesi*. Erişim: www.avrupabirligigazetesi.com.tr, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- Behçet, R. ve diğerleri (2014). Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Bakımından Malatya İlinin Doğu Anadolu Bölgesindeki Yeri. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 65-73.
- Brzezinski, Z. (1998). *Büyük Satranç Tahtası. Amerika'nın Önceliği ve Bunun Jeostratejik Gereklere*. (Çev. E. Dikbaş ve E. Kocabıyık). İstanbul: Sabah Kitapları.
- Dışkaya, S. K. (2017). Türkiye'nin Enerji Güvenliğinde Yenilenebilir Enerji Etkisinin Politik Ekonomi Perspektifi, *Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi*, 5 (2), 129-150.
- Erkul, H. (2012). Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(19), 1-30, Erişim: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comuybd/issue/4104/54063>, Erişim Tarihi: 17.11.2019.
- Gaertner, H. (2008). *Internationale Sicherheit. Definitionen von A-Z*. Baden-Baden: Nomos.
- İlhan, S. (1993). *Türkiye'nin ve Türk Dünyasının Jeopolitiği*. Türk Ankara: Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları, 134.
- İşcan, İ. H. (2004). Uluslararası İlişkilerde Klasik Jeopolitik Teoriler ve Çağdaş Yansımaları. *Uluslararası İlişkiler*, 1(2), 47-49.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Dalga Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 65-86, Erişim: http://www.ijoes.com/Makaleler/1556748964_65-86%20erol%20kapluhan.pdf, Erişim Tarihi: 04.08.2019.
- Karagöl, E. T. (2018). Türkiye'nin Coğrafi Konumu Çerçevesinde Enerji Arz Güvenliği. *Uluslararası Enerji, Ekonomi ve Güvenlik Kongresi*, 360-366.
- Koç, E. ve Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47. Erişim: https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/b0218b112f2e18b_ek.pdf, Erişim Tarihi: 24.12.2019.
- KPMG, 2019. Enerji Sektörel Bakış. Erişim: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2019/03/sektorel-bakis-2019-enerji.pdf>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- Küçükkaya, E. (2017). Biyokütle Enerjisi Nedir? Erişim: <https://www.enerjiportali.com/biyokutle-enerjisi-nedir/>, Erişim Tarihi: 25.11.2019.

- Oral, M. ve Özdemir, Ü. (2017). Küresel Enerji Jeopolitiğinde Türkiye: Fırsatlar ve Riskler. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 948-959. Erişim: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/55588>.
- Özalp, M. (2018). Dünya Enerji Rekabetinde Oyun Değiştirici Olarak Kaya Gazının Rolü ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 7(4), 2926-2959.
- Özalp, M. (2020). *Küresel Enerjinin İpek Yolu: Türkiye*. 2. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özkan, B. (2018). *Türkiye'de Milli Vatanın İnşası. Dar'ul İslam'dan Türk Vatanına*. İstanbul: Kırmızı Kedi.
- Şener, A. C. ve Uluca, B. (2009). *Jeotermal Enerji Semineri*. Erişim: <http://mmoteskon.org/wp-content/uploads/2014/12/2009JEO-23.pdf>, Erişim Tarihi: 15.12.2019.
- Şenol, H. ve diğerleri (2017). Türkiye'de Biyogaz Üretimi İçin Başlıca Biyokütle Kaynakları, *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 81-92.
- Sevim, C. (2018). *Küresel Enerji Stratejileri ve Jeopolitik*. Ankara: Seçkin.
- Sönmezoğlu, F. (der.) (2017). *Uluslararası İlişkiler Sözlüğü*. İstanbul: Der Yayınları.
- Sözen, E. ve diğerleri. (2017). Biyokütle Kullanımının Enerji, Çevre, Sağlık ve Ekonomi Açısından Değerlendirilmesi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1), 148-160. Erişim: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/299415>, Erişim Tarihi: 11.11.2019.
- Spykman, N. J. (2013). Dış Politika ve Coğrafya I ve II. *Uluslararası İlişkilerde Anahtar Metinler* (Ed. E. Diri). İstanbul: Uluslararası İlişkiler Kütüphanesi.
- T.C. Enerji Bakanlığı (2019). *Aylık Enerji İstatistikleri Raporu-08*. Erişim: <https://www.eigm.gov.tr/File/?path=ROOT%2f4%2fDocuments%2fc4%b0statistik%20Raporu%2f2019%20A%2fc4%9fustos%20Ay%2fc4%b1%20Enerji%20Raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020a). Hidrolik. Erişim: <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020b). Petrol. Erişim: <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020c). Güneş. Erişim: <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2020c). Jeotermal. Erişim: <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.

Nurgül Bekar

Tosun, K. (2018). *Doğal Gazın İmparatoru: Rusya. Rusya'nın AB ve Türkiye ile Doğalgaz Diplomasisi: Politik, Güvenlik, Ekonomik ve Çevresel Boyutlar*. İstanbul: Cinius Yayınları.

YEGM (2018). Biyokütle Enerjisi Nedir? Erişim:
http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi.aspx, Erişim Tarihi:
14.11.2019.