

YENİLENEBİLİR ENERJİ VE TÜRKİYE

RENEWABLE ENERGY AND TURKEY

şahap KAVCIOĞLU*

Öz

Büyüme ve kalkınma hedefleri doğrultusunda, tüm dünyada enerjiye olan talep hızla artmaktadır. Enerjiye olan talebin artması ise, beraberinde mevcut enerji kaynaklarının geliştirilmesi ya da yeni enerji kaynaklarının üzerinde çalışmasına sebep olmaktadır. Yapılan alışmalar artan enerji talebiyle birlikte fosil yakıtların hızla tükendiğini ve yakın gelecekte kaynak problemi yaşanabileceğini göstermektedir. Fosil yakıtların tükendiği durumda nükleer enerji konusunda da süregelen tartışmaların olması, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini aynı doğrultuda artırmaktadır. Bakıldığında, tüm dünya ülkelerinde yenilenebilir enerji yatırımları alanında hızlı bir ivme kazanımı söz konusudur. Gelişmekte olan ülke niteliğinde olan Türkiye'nin de bu alandaki potansiyel dikkate alındığında, küresel rekabette kayba uğramamak için özellikle rüzgar, hidrolik ve güneş enerjisi yatırımlarının artırılması tam bir zorunluluktur.

Anahtar Kelimeler: Cari Açık, Büyüme, Enerji İthalatı, Yenilenebilir Enerji.

Abstract

In line with the growth and development targets, the demand for energy is increasing rapidly all over the world. Moreover, increasing demand for energy leads to the development of existing energy resources or to work on new energy sources. The studies show that, fossil fuels are consumed rapidly with the increasing energy demand and there may be a resource problem in the near future. In case of fossil fuels are exhausted, there is still ongoing debate on nuclear energy increases the importance of renewable energy resources in the same direction. On the whole, there is a rapid acceleration in the field of renewable energy investments in all countries of the world. Considering Turkey's potential in this area, which is in the nature of emerging countries, especially increasing wind, hydraulic and solar energy investments is a necessity to avoid losing global competition.

Keywords: Growth, Energy Import, Renewable Energy.

* Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, sahap.kavcioglu@marmara.edu.tr.

GİRİŞ

Ülke ekonomilerinin temel amaçlarının başında büyüme ve takibinde kalkınma gelmektedir. Büyüme ve kalkınma ancak üretimin artırılması ile mümkün olabilirken, özellikle gelişmekte olan ülke ekonomileri bu hedeflerine ulaşma yolunda muhtelif sorunlarla karşılaşabilmektedir. Bakıldığı zaman Türkiye ekonomisinde de yıllardır süregelen cari açık, enflasyon, gelir dağılımı gibi birçok konu tartışılmaktadır. Aslına bakıldığı zaman bahsedilen konular, sonuç niteliği taşımaktadır. Başka bir ifadeyle; cari açık, gelir dağılımı gibi konularla mücadele için kaynaklarının tespit edilmesi ve bu sorunların kaynağındaki iltihapların kurutulması gerekmektedir.

Bir ülkenin kalkınma için daha fazla üretim yapması demek, daha fazla enerji kullanımı yapması ile eş anlamlıdır. Özellikle endüstri devrimi ile meydana gelen makineleşme ve sanayileşme, üretimdeki enerji kullanımını artırmıştır. Öyle ki, enerji sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesi için üretim sürecindeki en temel girdidir. 1980 sonrasında nüfusun ve sanayileşmenin hız kazanması ile birlikte, Türkiye’de de enerji tüketimi hızla artmıştır. Günümüzde Türkiye, üretim için en önemli girdi olan enerjinin yaklaşık % 70’lik kısmında dışa bağımlı durumdadır.¹ Bu sebeple meydana gelen enerji tüketimleri ekonomik büyüme ve cari açık ilişkilerini de meydana getirmektedir.

Çalışmamızda; gelişmekte olan bir ülke niteliği taşıyan Türkiye’de enerjinin ithalat düzeyi ve kullanım alanları gibi mevcut durumlar ile ekonomideki etki alanı üzerinde durularak, özellikle cari açık probleminde oluşturdukları derinlik hususunda fikir sahibi olunmaya çalışılmıştır. Yine enerji ithalatının ekonomide oluşturduğu hasarların çözümüne yönelik yenilenebilir enerji kaynakları ile türlerinden güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve hidrolik enerji açıklanmaya çalışılmıştır.

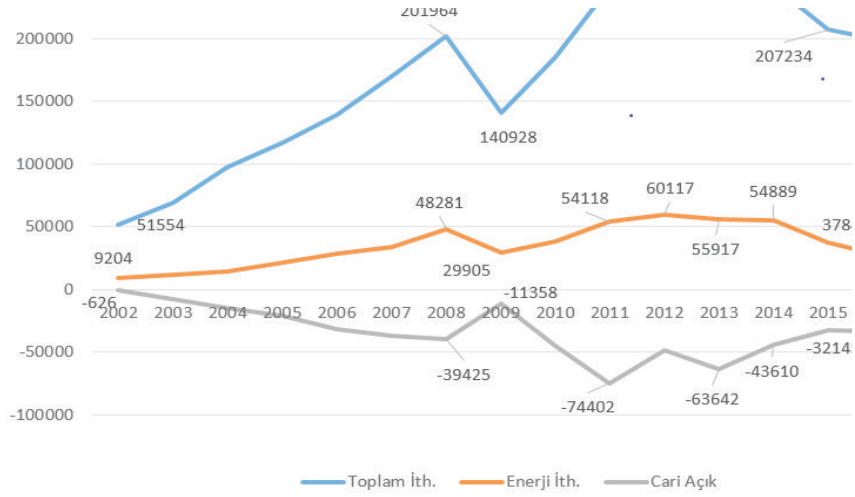
1. TÜRKİYE’DE ENERJİ VE EKONOMİK ETKİ ALANI

Gelişmekte olan bir ekonomiye sahip olan Türkiye’de, yıllardır süregelen cari açığın en önemli sorunlarımız arasında olduğu bilinen bir gerçektir. Cari açığın bir sonuç olduğu düşünüldüğünde, ülkemizdeki cari açık kaynağının irdelenmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, ülkemizde cari açığın en önemli unsurunu dış ticaret verilerinin oluşturduğu görülmektedir. Dış ticaret verilerinin ülkemizi olumsuz olarak etkilemesinin arkasına bakıldığında ise, konjonktürel etkilerin yanı sıra birçok yapısal sorun göze çarpmaktadır. Konjonktürel etki ve yapısal sorunlara çözüm getirilmeden, üretim hacminin artırılması için yatırım teşviki ve/veya sanayileşme Türkiye gibi ülkelerde oldukça güç bir durumdur.

Ülkemiz üretiminde ithal girdi ihtiyacı yüksek seviyede olup, petrol, doğalgaz gibi enerji kaynakları da dışarıdan temin edilmektedir. Büyüme için sanayileşen ülkemizde üretimlerin artması, beraberinde ithalat artışlarını da getirmektedir. Bu noktada; cari açığın ardındaki diğer bir yapısal sorun ön plana çıkıyor ki bu da üretim için ithal girdi ihtiyacının yüksekliğidir.

1 Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi”, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 3(2): s.193.. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ebd/article/viewFile/500.014.5220/500.013.2560> (01.01.2018).

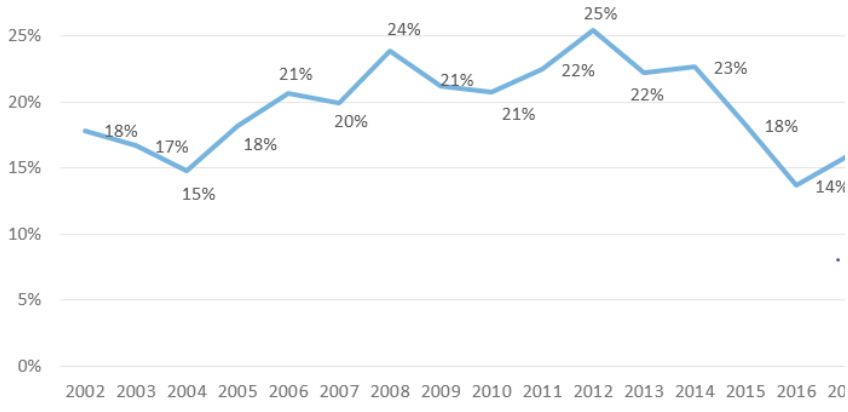
Şekil 2. Türkiye'de Toplam İthalat, Enerji İthalatı ve Cari Açık (Milyon USD)



Kaynak: TÜİK Veri Sistemi

2015 yılı sonrasında büyüme ve cari açık çelişkinin terse dönmesi hususuna derinlemesine bakmakta fayda bulunmaktadır. Ülkemizde cari açığın azalmasındaki en önemli etken ithalat verileri olup, enerji ithalatı seviyesindeki azalmanın 2015 yılındaki cari açık azalışında temel etken olduğu gözlemlenmektedir. Bilindiği üzere dünya genelinde özellikle 2014 yılının başından bu yana enerji fiyatlarında önemli bir düşüş yaşanmıştır. Enerji ithalatımız içinde önemli paya sahip olan ham petrolün varil fiyatı 110 Dolar seviyelerinden 2016 yılı başında 30 Dolar seviyelerine kadar inmiştir. Bu da ülkemiz enerji faturalarının azalmasına ve cari açığımızın da iyileşmesine olanak sağlamıştır. 2016 yılının başından bu yana tekrar artışa geçen petrolün varil fiyatı hali hazırda 65-66 Dolar seviyelerinde seyretmektedir.

Şekil 3. Türkiye'de Enerji İthalatının Toplam İthalat İçindeki Yüzdese Payı



Kaynak: TÜİK Veri Sistemi

şekil 2’de 2002 ile 2018 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen toplam ithalat, enerji ithalatı ve cari açık düzeyi görülmektedir. şekil 3’de ise, yine 2002 ile 2018 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen enerji ithalatının toplam ithalat içerisindeki yüzdesel payı görülmektedir.

Bu iki şekle göre;

Türkiye’nin 2013 yılındaki ithalatı 251,6 milyar doları bulurken, bu miktarın 55,9 milyar dolarlık kısmı enerji ithalatı kaynaklıdır ki; bu rakamlar % 22’lik bir orana denk gelmektedir. 2014 yılında 242,1 milyar dolar ithalat yapılırken, enerji ithalat rakamı 54,8 milyar dolar olmuştur. Bahse konu durumda enerjinin toplam ithalat içerisindeki payı da % 23 olarak realize olmuştur.

İncelemeye konu 2015 yılında ise; 207,2 milyar dolar ithalat gerçekleşirken, 37,8 milyar dolar enerji ithalatı gerçekleştirilmiştir. Bu veriler oranlandığında, enerji toplam ithalat içindeki payı % 18’e gerilemiştir. Benzer şekilde 2016 yılında 198,6 milyar dolar ithalat gerçekleştirilirken, 27,1 milyar dolarlık bir enerji ithalatı gerçekleşmiştir. Bu verilere göre de 2016 yılındaki enerjinin toplam ithalat payı yaklaşık % 14 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Belirtilen verilerin tamamı, enerji fiyatları ve ithal edilen enerji miktarının cari açığımız üzerindeki önemine dikkat çekmektedir. Dolasıyla, lkemizde cari açık zm için ana noktaların başında enerji geldiğine göre; ülke içerisinde alternatif kaynaklara verilen önemin artırılması yoluyla, bir şekilde enerji ithalat seviyesinin azaltılması gerekmektedir.

Tablo 1. 2007-2016 Yılları Arası Türkiye’nin Elektrik Enerjisi Talebi, (GWh)

YIL	ENERJİ TALEBİ	ARTIş (%)
2007	190.000	8,8
2008	198.085	4,3
2009	194.079	-2,0
2010	210.434	8,4
2011	230.306	9,4
2012	242.370	5,2
2013	248.324	2,5
2014	257.220	3,6
2015	265.724	3,3
2016	279.286	5,1

Kaynak: Türkiye Elektrik İletişim A.ř., 2017: 7.

Örneğin; bugün doğalgaz başta olmak üzere ithal edilen enerji ürünlerinin kullanım amaçlarından biri elektrik üretimidir. Türkiye’nin elektrik enerjisine olan talebine son on yıl baz alınarak bakıldığında, 2009 yılı haricinde düzenli bir artış içerisinde olduğu Tablo 1’de açıkça görülmektedir. Bahse konu on yıllık süreçte enerji artışı toplamda % 50 dolayında gerçekleşmiş olup, bu oran yıllık ortalama % 4,8’e tekabül etmektedir.

Ekonomi, nüfus artışı, sıcaklık, takvim etkisi, enerji verimliliği, elektrikli araçlar, şebeke kaybı ve iç tüketim verileri dikkate alınarak hazırlanan projeksiyonlara göre, önümüzdeki on yıl içerisinde de elektrik enerjisine olan talebin, yıllık ortalama % 4 ile % 5,7 oranında artmaya devam edeceği tahmin edilmektedir.²

2017 itibarıyla elektrik üretimimizin, % 37'si doğal gazdan, % 33'ü kömürden, % 20'si hidrolik enerjiden, % 6'sı rüzgârdan, % 2'si jeotermal enerjiden ve % 2'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir.³ Ayrıca petrol, doğalgaz ve ithal kömürle çalışan santrallerin oranının % 70'in üstünde olması ise, elektrik üretiminde dış kaynaklara bağımlılığa işaret etmektedir.

Türkiye petrol ve doğalgazı ithal ederken, termik santrallerde kullanılan kömüründe önemli bir bölümünü kalori kaynaklı olarak ithal etmektedir. Artan enerji talebiyle birlikte fosil yakıtlar hızla tüketilirken, bu tüketim hızıyla beraber petrol rezervlerinin yaklaşık 40 yıl, kömür rezervlerinin yaklaşık 120-150 yıl, doğalgaz rezervlerinin ise en iyi ihtimal 60 yılda büyük ölçüde tükeneceği tahmin edilmektedir. Ülkemizin nüfus artışı ve mevcut süreler dikkate alındığında, yakın gelecekte Türkiye'nin elektriksiz kalabileceği ortaya çıkabilecek bir sonuç olarak görünmektedir. Oysa bu konuda bir çalışma yapılarak, elektrik gibi alanlarda ithal girdi seviyesi minimize edilebilir. Bunun ülkemiz için en etkin yollarından biri RES, HES, GES gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önemin artırılmasıdır. Özellikle tüm dünyada olduğu gibi yenilenebilir enerji yatırımlarına daha fazla eğilmemiz, üzerlerinde daha fazla mesai harcamamız gerekir. Çünkü ülkemizin doğalgaz ya da petrol kaynakları bulunmamakta ancak, kullanım alanlarına göre bu enerji kaynaklarına ikame olabilecek yüksek bir yenilenebilir enerji potansiyeli bulunmaktadır.

Aslına bakıldığında zaman, yenilenebilir enerjiye önem verilmesi gerekliliği sadece diğer fosil yakıtların ömrü ve artan enerji talebi kaynaklı değildir. Bunun birde çevresel tarafı bulunmaktadır ki, fosil yakıtların çevreye verdikleri zarar çok önemli bir noktadır. İnsan sağlığı açısından zararları saymakla bitmeyen bu yakıtlar, sera etkisi de denilen birçok olumsuz duruma sebebiyet vermektedir.

2. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önem, ekonomik koşullar ve artan talebin karşılanmasıyla birlikte çevresel etkiler de dikkate alınarak tüm dünyada hızla arttırılmaktadır. Bu doğrultuda; Tablo 2'de, 2017 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarına dünya genelinde yapılan ek yatırımlara göre ülke sıralamaları görülmektedir. Tablo 3'de ise, bahse konu ülkeler ve diğer ülkeler tarafından yapılan yatırımlar sonucu ulaşılan göstergeler görülmektedir.

2 Türkiye Elektrik İletişim A.Ş., (2017). "10 Yıllık Talep Tahminleri Raporu 2018-2027", TEİAŞ Genel Müdürlüğü, s.52. https://www.teias.gov.tr/sites/default/files/2018-02/Taleprapor_2017.pdf (15.02.2019).

3 ETKB, (2017). "Elektrik", Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Web Sitesi, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik> (18.12.2017).

Tablo 2. 2017 Yıllık Yatırım ve Net Kapasite İlaveleri

	1	2	3	4	5
Yenilenebilir Enerji ve Yakıt Yatırımı (50 moleküler ağırlığın üstünde Hidro dahil değildir.)	Çin	ABD	Japonya	Hırvatistan	Almanya
Birim GSYİH Başına Yenilenebilir Enerji ve Yakıt Yatırımı	Marshall Adaları	Ruanda	Solomon Adaları	Gine	Sırbistan
> Jeotermal Enerji	Endonezya	Türkiye	Şili	İzlanda	Honduras
> Hidrolik Enerji	Çin	Brezilya	Hindistan	Angola	Türkiye
> PV Güneş	Çin	ABD	Hindistan	Japonya	Türkiye
> Konsantr Güneş Enerji Sistemleri	Güney Afrika				
> Rüzgar Enerjisi	Çin	ABD	Almanya	İngiltere	Hindistan
> Güneş Enerjili Su Isıtma	Çin	Türkiye	Hindistan	Brezilya	ABD
> Biyodizel Kapasitesi	ABD	Brezilya	Almanya	Arjantin	Endonezya
> Etanol Üretim	ABD	Brezilya	Çin	Kanada	Tayland

Kaynak: REN21, 2018: 25.

Tablo 2 ve 3 birlikte değerlendirilecek olursa, 2017’de küresel ölçekte yapılan yatırım tutarı bir önceki yıla göre 5,8 milyar dolar artarak 279,8 milyar dolara ulaşmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında rüzgar, güneş ve hidrolik enerji ise, kapasite olarak ilk sıralarda yer almıştır. Hidroelektrik kapasitesine yapılan yaklaşık 19 GW’lık ek yatırımla toplam kapasite yaklaşık 1,114 GW olmuştur. Bu alanda yeni santrallerin devreye alınmasıyla Çin yeni uzun yıllara dayanan liderliğini sürdürmüştür. Ek kapasite yatırımlarında Çin’i Brezilya, Hindistan, Angola ve Türkiye izlemiştir. Güneş enerjisi ise, bir önceki yıla göre 99 GW’lık ek yatırım kapasitesi ile 2017 yılında 402 GW’a ulaşmıştır. Yine bu alanda da Çin’in liderliği söz konusu iken, ülkemiz yapılan yatırımlarla dünya sıralamasında 2. sırada yer almıştır. Diğer önemli yenilenebilir enerji kaynağı rüzgar ise, en güçlü yatırım yıllarından birini yaşayarak 52 GW’lık bir ek yatırımla toplamda 539 GW’lık bir kapasiteye ulaşmıştır. Rüzgar enerjisi konusunda da Çin’in ilk sırada olduğu görülürken, bu ülkeyi ABD, Almanya, İngiltere ve Hindistan takip etmiştir.

Tablo 3. 2017 İtibariyle Yenilenebilir Enerji Göstergeleri

		2016	2017
YATIRIM			
Yenilenebilir Enerji ve Yakıtta Yeni Yatırımlar	Milyar ABD Doları	274	279,8
ENERJİ			
Yenilenebilir Enerji Kapasitesi (Hidro Dahil)	GW	2.017	2.195
Yenilenebilir Enerji Kapasitesi (Hidro Dahil Değil)	GW	922	1.081
> Hidroelektrik Kapasitesi	GW	1.095	1.114
> Biyogüç Kapasitesi	TWh	114	122
> Biyogüç Üretimi (Yıllık)	GW	501	555
> Jeotermal Güç Kapasitesi	GW	4,8	12,8
> Güneş PV Kapasitesi	GW	303	402
> Konsantre Güneş Enerji Sistemleri Kapasitesi	GW	4,8	4,9
> Rüzgar Enerjisi Kapasitesi	GW	487	539
> Okyanus Enerjisi Kapasitesi	GW	0,5	0,5
ISI			
> Güneş Sıcak Su Kapasitesi	GWth	456	472

Kaynak: REN21, 2018: 19.

2017 yılında güneş enerjisi kapasitesindeki artışın arkasında, Çin'deki güçlü büyüme yatmaktadır. Büyümenin yenilenebilir enerji dışındaki kaynaklardan ziyade panellerin kurulmasına etki etmesi, 2017'de yeni güç üretme kapasitesinin en büyük kaynağı olmuştur. 2017 yılında, hem karada hem de açık deniz rüzgâr enerjisi kapasitesi yatırımlarında teklif fiyatları düşmüştür. En büyük rüzgâr enerjisi pazarlarının bazıları, güçlü düzenleyici değişimler tarafından yönlendirilmiş; başka yerlerde rüzgâr enerjisinin maliyet-rekabet gücü ile potansiyel çevresel ve gelişim faydaları konuşlandırmayı hızlandırmıştır. Yaşanan bu süreç ise, rüzgar enerjisi yatırımlarının artması sonucunu doğurmuştur. Yatırım kapasitenin en yüksek olduğu hidrolik tarafında ise; 2017 yılında kaynakların daha sürdürülebilir şekilde geliştirilmesine, iklim değişikliği esnekliğinin arttırılmasına, modernizasyon çalışmalarına ve tesislerin dijitalleştirilmesine yönelik çabalara yoğunlaşmıştır. Bu yoğunlaşma da beraberinde yatırım kapasitesinin artmasını getirmiştir (REN21, 2018: 23).

2.1. Güneş Enerjisi

Güneş, dünyanın en önemli enerji kaynağıdır. Doğal enerji kaynaklarının pek çoğunun kökeni olan güneş enerjisinden hem ısı uygulamalar yoluyla (sıcak su üretimi, buhar üretimi, sera ısıtma vb.) hem de elektrik enerjisi üretilmesi yoluyla faydalanılmaktadır. Türkiye'de ise güneş enerjisinden en yaygın olarak sıcak su üretimi ve sera ısıtma amacıyla faydalanılmaktadır.⁴

4 Altıntop, N. ve Erdemir, D., (2013). "Dünyada ve Türkiye'de Güneş Enerjisi ile İlgili Gelişmeler", Mühendis ve Makine, 54(639): s.70. https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/f076f70643f538d_ek.pdf (04.02.2019).

Dünyada güneş enerjisi üretiminde iki temel sistem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki küresel ölçekteki kurulu güneş enerjisi santrallerinin % 99'nu oluşturan yarı iletken teknolojiye dayalı Foto-voltaik (PV) sistemlerdir. Diğer yöntem ise termal teknolojiye dayalı güneş enerjisi sistemleridir. ⁵

2010 yılında 40 GW düzeyinde olan dünya PV kurulu gücü, 6,5 kattan fazla artarak 2016 yılında 301 GW düzeyine çıkmıştır. Güneş enerjisi kullanımında dünya toplamında % 25,9'luk pay ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'i % 14,2 ile Japonya, % 13,7 ile Almanya ve % 13,4 ile ABD takip etmektedir. Tablo 4'de de görüldüğü üzere; burada özellikle Çin'in 2010 yılından itibaren kurulu gücünü neredeyse 90 kat artırarak bir anda ilk sıraya yükseldiğı görülmektedir

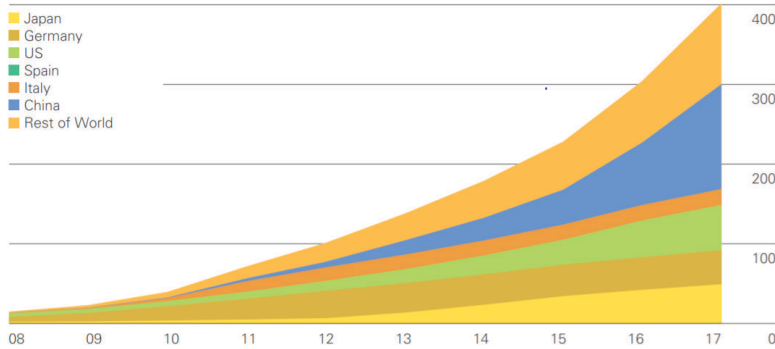
Tablo 4. Dünya Fotovoltaik Kurulu Gücü (MW)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Dünya Toplamındaki Payı (%)
ÇİN	300	800	3500	7060	17740	28380	43530	78000	131000	32,8
ABD	1188	2040	3959	7328	12079	18317	25674	40400	51000	12,8
JAPONYA	2627	3618	4914	6632	13599	23339	34150	42000	49000	12,3
ALMANYA	10566	18006	25916	34077	36710	37900	39224	40716	42394	10,6
HİNDİSTAN	12	37	562	923	1283	3290	5168	9418	19047	4,8
TÜRKİYE	5	6	7	12	18	58	266	800	3400	0,9

Kaynak: BP, 2018: A5.

Dünya sıralamasında ilk 5 sırada yer alan ülkelerin kurulu gücü, toplam dünya PV kurulu gücünün yaklaşık % 73'lük kısmını oluşturmaktadır. Şekil 4'de görüldüğü üzere, özellikle Çin ve Japonya'nın yıllara göre PV kurulu gücündeki artış ivmesi dikkat çekicidir. Türkiye ise dünyada güneş enerjisi kapasitesi bakımından (3400 MW) kapasitesinin çok alt sıralarında yer almaktadır. 2019 yılı sonunda güneş enerjisine dayalı kurulu gücün 3000 MW'a çıkarılması hedeflenmektedir. ⁶

Şekil 4. Ülkelerin Fotovoltaik Kurulu Gücü (MW)



Kaynak: BP, 2018: A6.

5 Dünya Enerji Konseyi Türk Millî Komitesi, (2014). "Enerji Raporu 2013", DEK-TMK Yayınları, Sayı 22, Ocak 2014, Ankara, s.233. <http://dektmk.org.tr/upresimler/Enerji-Raporu-2013.pdf> (21.01.2019).

6 Elektrik Üretim Anonim Şirketi, (2017). "Elektrik Üretim Sektör Raporu – 2016", Araştırma Planlama ve Koordinasyon Daire Başkanlığı İstatistik ve Araştırma Müdürlüğü, Mayıs 2017, s.15. https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDokümanlar%2FSektör%20Raporu%2FEUAS-Sektor_Raporu2016.pdf (15.02.2019)

Enerji Bakanlığı tarafından hazırlanan Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası'na (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresinin 2.741 saat (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisinin ise 1.527 kWh/m².yıl (günlük ortalama 4,18 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde 2018 yılı itibari ile toplam güneş kolektör alanı yaklaşık 20.200.000 m² olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında güneş kolektörleri ile 828.000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ısı enerjisi üretilmiştir.⁷

Tablo 5. Türkiye Birincil Enerji Arzı (Bin TEP)

Toplam	Güneş	Birincil Enerji Arzı İçindeki Pay
116.314	795	%0,7
120.747	803	%0,7
129.217	828	%0,6

Kaynak: Elektrik Üretim Anonim Şirketi – EÜAŞ, 2017: 15.

Tablo 5'de de görüldüğü üzere; bu miktar, Türkiye'nin 2015 yılı toplam birincil enerji arzının (129.217 TEP) % 0,6'sına denk gelmektedir. Üretilen ısı enerjisinin, 2015 yılı için % 65'i konutlarda, % 35'i ise endüstriyel amaçlı kullanılmıştır.

Coğrafi konumu nedeniyle Türkiye güneş enerjisi potansiyeli bakımından şanslı bir ülkedir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nde mevcut bulunan 1966-1982 yılları arasında ölçülmüş güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verilerinden yararlanarak, EİE tarafından 2013 yılında hazırlanan bir çalışmaya göre; Türkiye'de en fazla güneş enerjisi alan bölgenin Güneydoğu Anadolu Bölgesi (2993 saat/yıl) olduğu, bunu sırasıyla Akdeniz (2956 saat/yıl), Doğu Anadolu (2664 saat/yıl) ve İç Anadolu Bölgesi'nin (2628 saat/yıl) takip ettiği tespit edilmiştir. En az güneşlenme süresine sahip bölge ise 1971 saat/yıl ile Karadeniz Bölgesi'dir. Bahse konu veriler Tablo 6'de detaylı şekilde görülmektedir.

Yenilenebilir enerji yatırımları genel teşvik sistemi kapsamında desteklenmekte olup, öngörülen destekler; KDV istisnası, gümrük vergisi muafiyeti ve gelir vergisi stopajı desteği⁸dir.⁹ Bunun yanı sıra Türkiye'de güneş enerjisi yatırımları 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”¹⁰ (YEK Kanunu) hükümlerine göre yapılmaktadır.

7 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2018). “Güneş”, Bilgi Merkezi, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes> (17.01.2019)

8 Yatırım Teşvik Belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken gelir vergisi stopajının asgari ücrete tekabül eden kısmının 10 yıl süreyle terkin edilmesidir. Sadece 6. bölgede gerçekleştirilecek yatırımlar için düzenlenen teşvik belgelerinde öngörülmüştür.

9 T.C. Ekonomi Bakanlığı, (2015), “Enerji Sektörüne İlişkin Yatırım Teşvikleri”, Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü, Kasım 2015. s.4. <http://www.tureb.com.tr/files/turek/2015/sunumlar/mustafayalcin.pdf> (13.03.2019).

10 Ayrıntılı bilgi için bakınız: <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5346.pdf>.

Tablo 6. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (kWh/m² -yıl)	Güneşlenme Süresi (saat/yıl)
Güneydoğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

Kaynak: Kırbaş, İ., iftci, A. ve İşyarlar, B., 2013: 21.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizmasında (YEKDEM) yer alan tesislere uygulanacak fiyatlar YEK kanunu ile belirlenmiş olup, güneş enerjisine dayalı üretim tesisleri için bu fiyat 13,3 UScent/kWh şeklinde dir. ¹¹ Lisanslı üretim tesisinde yerli aksam kullanılması ve ilgili yerli aksamın “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Yerli Aksamın Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik” hükümleri ve diğer ilgili mevzuat kapsamında belgelenmesi halinde ise; bu fiyatlara yine YEK Kanunu Ek-II sayılı cetvelinde yer alan fiyatlardan beş yıl süre ilave edilir. ¹²

Bahse konu desteklerin tamamı ölkemizde güneş enerji yatırımlarının teşvik edilmesi ve potansiyel güce ulaşılmaya yönelik çabalar dır. Yatırımlarda yerli mal kullanımının teşvik edilmesi ise, enerji ile birlikte reel kesimin de dolaylı olarak teşvik edilmesi anlamını taşımaktadır.

2.2. Rüzgar Enerjisi

Kaynağı güneş olan rüzgâr enerjisi; doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir güçtür. Güneşin dünyaya gönderdiği enerjinin yaklaşık % 2'sinin rüzgâr enerjisine dönüştüğü tespit edilmiştir. Rüzgara dönüşen bu enerji, türbin teknolojisi sayesinde elektrik enerjisine dönüştürölmektedir. Rüzgâr türbinleri; rüzgâr enerji santrallerinin ana elemanı olup, hareket halindeki havanın kinetik enerjisini öncelikle mekanik enerjiye ve sonrasında elektrik enerjisine dönüştüren makinelerdir. ¹³

Dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi zamanla arttıķça, rüzgâr enerjisi yatırımları da giderek artmıştır. Söz konusu kurulu gücün yaklaşık yarısı 3 ölkede yer almakla birlikte, ilk sırada yer alan Çin dünya rüzgâr enerji santrallerinin kurulu gücünün % 34,7'lik kısmına sahiptir. Tablo

11 Kanunun yürürlüğe girdiği 18.05.2005 tarihinden 31.12.2015 tarihine kadar işletmeye girmiş ve girecek YEK destekleme mekanizmasına tabi üretim lisansı sahipleri için bu Kanuna ekli I Sayılı Cetvelde yer alan fiyatlar on yıl süre ile uygulanır. 05.12.2013 tarihli 2013/5625 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile YEKDEM'den 01.01.2016 ve 31.12.2020 tarihleri arasında işletmeye girecek olan YEK Belgesi üretim lisansı sahipleri de faydalanabilecektir.

12 EPDK, (2019). “YEKDEM Sıkça Sorulan Sorular”, EPDK Web Sitesi. www.epdk.org.tr/TR/Dokuman/6886 (12.01.2019).

13 T.C. ETKB, (2018). “Rüzgar Enerjisi”, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx (18.02.2019).

7'de de görüldüğü üzere, bunu % 16,9 ile ABD, % 10,3 ile Almanya ve % 5,9 ile Hindistan takip etmektedir. Yukarıda da belirtildiği üzere, 2017 yılında yapılan ek yatırımlarda ise İngiltere 4. Sıraya kadar yükselmiştir.

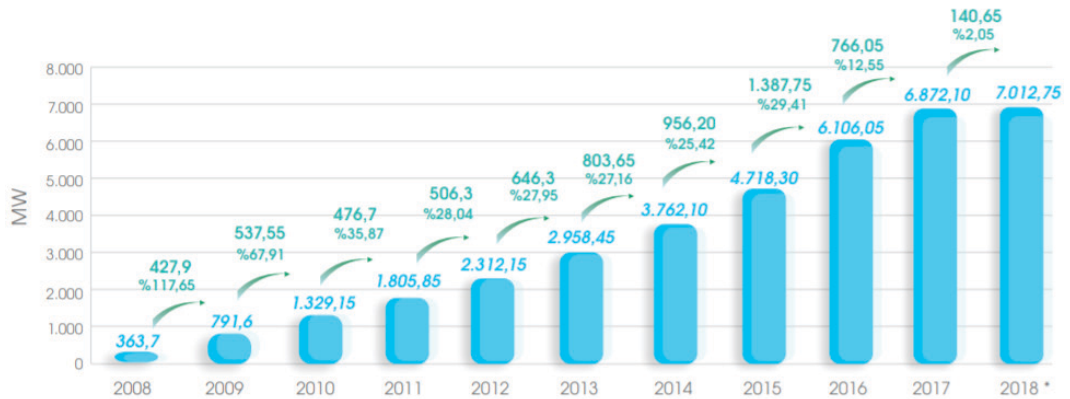
Tablo 7. Dünya Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin Toplam Kurulu Gücü (MW)-Aralık 2016

Ülkeler	2015	2016	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Çin	145.362	168.732	34,7
ABD	73.991	82.184	16,9
Almanya	44.941	50.018	10,3
Hindistan	25.088	28.700	5,9
İspanya	23.025	23.074	4,7
İngiltere	13.809	14.543	3
Türkiye	4.694	5.376	0,1
Dünya	432.680	486.790	100

Kaynak: Global Wind Energy Council, 2017: s.1.

Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlasına (REPA) göre; Türkiye'nin rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir. Fiili durumda ise; özellikle 2007 yılından itibaren hızlı bir ivmeyle artan rüzgâr enerjisi santrallerinin toplam kurulu gücü, Temmuz 2018 itibarıyla bir önceki yıla göre 140,65 MW artarak 7012 MW'ye yükselmiştir. Bahse konu durum Şekil 5'de net olarak görülmektedir. Enerji Bakanlığı'nın 2015-2019 stratejik planına göre; 2019 yılına kadar bunun 10.000 MW olması, 2023 yılında ise 20.000 MW olması hedeflenmiştir.

Şekil 5. 2008-2017 Türkiye Rüzgâr Enerji Santrallerinin Kurulu Güç Bakımından Kümülatif Dağılımı



* Temmuz 2018 itibarıyla **Kaynak:** Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği: 2018, s.5.

2015 yılında Türkiye'nin birincil enerji arzı; 129 milyon TEP düzeyinde gerçekleşmiş olup, bunun % 0,8'lik kısmı (1 milyon TEP) rüzgâr enerjisinden sağlanmıştır. Bahse konu veriler Tablo 8'de net bir şekilde görülmektedir.

Tablo 8. Türkiye Birincil Arzı (Bin TEP)

Toplam	Rüzgâr	Birincil Enerji Arzı İçindeki Pay
116314	650	%0,6
120747	733	%0,6
129217	1002	%0,8

Kaynak: Elektrik retim Anonim şirketi – EAş: 2017: 15.

Yıllık ortalama değerler bazında Türkiye'nin en iyi rüzgâr kaynağı alanları, kıyı şeritleri, yüksek bayırlar ve dağların tepesinde ya da açık alanların yakınında bulunmaktadır. Açık alan yakınındaki en şiddetli yıllık ortalama rüzgâr hızları Türkiye'nin batı kıyıları boyunca, Marmara denizi çevresinde ve Antakya yakınında küçük bir bölgede meydana gelmektedir. Türkiye'nin orta kesimleri boyunca da orta şiddetteki rüzgâr hızına sahip geniş bölgeler ve rüzgâr gücü yoğunluğu mevcuttur. Türkiye Rüzgâr Santralleri Atlasına göre; Marmara Bölgesinde Balıkesir, İstanbul, Çanakkale; Ege Bölgesinde İzmir, Manisa; Doğu Akdeniz çevresinde ise Hatay rüzgâr santrallerinin yoğun olarak yer aldđđ illerdir. Yer seviyesinden 50 m yükseklikteki rüzgâr potansiyelleri incelendiğinde Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz bölgelerinin yüksek potansiyele sahip olduğu görülmektedir. 7 m/s'den büyük rüzgâr hızları göz önüne alınarak Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir.¹⁴

Güneş enerjisinde olduğu gibi rüzgâr enerjisi yatırımları Türkiye'de 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi retimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun"¹⁵ (YEK Kanunu) hükümlerine göre yapılmaktadır. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizmasında (YEKDEM) yer alan tesislere uygulanacak fiyatlar YEK Kanunu ile belirlenmiş olup rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisleri için bu fiyat 7,3 UScent/kWh şeklinde dir.¹⁶Yine aynı şekilde; lisanslı üretim tesisinde yerli aksam kullanılması ve ilgili yerli aksamın "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi reten Tesislerde Kullanılan Yerli Aksamın Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik" hükümleri ve diğer ilgili mevzuat kapsamında belgelenmesi halinde ise bu fiyatlara yine YEK Kanunu Ek-II sayılı cetvelinde yer alan fiyatlardan beş yıl süreyle ilave edilir.¹⁷

14 Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, (2017). "Neden Rüzgâr Enerjisi", Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği Web Sitesi. <http://www.tureb.com.tr/turebsayfa/neden-ruzgar-enerjisi> (30.01.2019)

15 Ayrıntılı bilgi için bakınız: <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5346.pdf>

16 Kanunun yürürlüğe girdiği 18.05.2005 tarihinden 31.12.2015 tarihine kadar işletmeye girmiş ve girecek YEK destekleme mekanizmasına tabi üretim lisansı sahipleri için bu Kanuna ekli I Sayılı Cetvelde yer alan fiyatlar on yıl süre ile uygulanır. 05.12.2013 tarihli 2013/5625 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile YEKDEM'den 01.01.2016 ve 31.12.2020 tarihleri arasında işletmeye girecek olan YEK Belgesi retim lisansı sahipleri de faydalanabilecektir.

17 EPDK, a.g.e, s.2.

Güneş enerjisinde olduğu gibi rüzgar enerjisine yönelik bahse konu desteklerin tamamı, ülkemizde yatırımlarının teşvik edilmesi ve potansiyel güce ulaşılmaya yönelik çabalardır. Yatırımlarda yerli mal kullanımlarının teşvik edilmesi ise, enerji ile birlikte reel kesimin de dolaylı olarak teşvik edilmesi anlamını taşımaktadır.

2.3. Hidroelektrik Enerji

Hidroelektrik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle sağlanan enerji türüdür. Suyun üst seviyelerinden alt seviyelere düşmesi sonucu açığa çıkan enerji, türbinlerin dönmesini sağlamak ve bu sayede elektrik enerjisi elde edilmektedir. Hidrolik potansiyel yağış rejimine bağlı olduğundan, hidrolik enerji iklim şartlarındaki değişimlere karşı hassas bir enerji türüdür. Türkiye, 643 mm yıllık ortalama yağış (501 m³ suya karşılık gelmektedir) ve 26 adet hidrolik havzasında bulunan çok sayıdaki nehrin sahip olduğu yaklaşık 190 milyar m³ yıllık ortalama akım toplamı ile önemli bir hidroelektrik enerji potansiyeline sahiptir.¹⁸

Doğal veya yapay olarak belirli bir yükseklik kazanmış suyun akmasından türbin, türbin mili ve jeneratör aracılığıyla elektrik üreten tesislere Hidroelektrik Santral (HES) adı verilmektedir. HES'ler, diğer üretim türleri ile kıyaslandığında daha düşük maliyetli, daha uzun işletme ömürlü ve daha yüksek verimlidir. HES'ler temel olarak nehir tipi (doğal akışlı), baraj tipi (depolamalı) ve pompajlı rezervuarlı olmak üzere üç grupta sınıflandırılmaktadır. Türkiye'de ise, nehir tipi ve baraj tipi HES'ler bulunmaktadır.¹⁹

Bir coğrafyadaki hidroelektrik potansiyeli değerlendirilirken “teorik hidroelektrik potansiyel”, “teknik yapılabilir hidroelektrik potansiyel” ve “ekonomik yapılabilir hidroelektrik potansiyel” olmak üzere üç değere bakılmaktadır. Bir ülkede, ülke sınırlarına veya denizlere kadar bütün tabii akışların % 100 verimle değerlendirilebilmesi varsayımına dayanılarak hesaplanan hidroelektrik potansiyel, o ülkenin teorik hidroelektrik potansiyelidir. Ancak mevcut teknolojilerle bu potansiyelin tamamının kullanılması mümkün olmadığından değerlendirilebilecek azami potansiyele teknik yapılabilir potansiyel denir. Öte yandan teknik yapılabilirliği olan her tesis ekonomik yapılabilirliği olan tesis demek değildir. Teknik potansiyelin, mevcut ve beklenen yerel ekonomik şartlar içinde geliştirilebilecek bölümü ekonomik yapılabilir potansiyel olarak adlandırılmaktadır.

Türkiye'de teorik hidroelektrik potansiyel 433 milyar kiloWatt saat (kWh), teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyel ise 216 milyar kWh'dir. Ekonomik, sosyal ve çevresel yönden mevcut yatırımlarla yapılabilir potansiyel ise yılda 158 milyar kWh'dir. Havza mastır planlarının tamamlanmasının ardından geliştirilebilecek yeni projelerle birlikte, bu rakamın yılda 180 milyar kWh'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin teknik olarak değerlendirilebilir

18 Gökdemir, M., Kömürcü, M.İ. ve Evcimen, T.U. (2012). “Türkiye'de Hidroelektrik Enerji ve HES Uygulamalarına Genel Bakış”, İnşaat Mühendisleri Odası, Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı 471, 2012/1: s.19. http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/d8c5e9986a1c41b_ek.pdf?dergi=260 (09.02.2019).

19 Üçüncü, M.M., (2016). “Enerji Kaynaklarımız Işığında Hidroelektrik Santrallerin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Trabzon Örneği”, Avrasya Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, s.54. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tarama.jsp> (08.02.2019).

hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin % 1,5'i, Avrupa potansiyelinin ise % 17,6'sıdır. Türkiye bu potansiyeli ile Avrupa lkeleri arasında Rusya'dan sonra en büyük potansiyele sahip ikinci ülke konumundadır. Potansiyeli kullanma konusunda Türkiye'nin değerlendirebileceği önemli bir imkn vardır. Teknik hidroelektrik potansiyeli geliştirme oranları ABD için % 86, Japonya'nın % 78, Norvein % 72, Kanada'nın % 56 ve Türkiye'nin henüz % 37,3'tür. Uluslararası Enerji Ajansı'nca (IEA) 2020'de dünya enerji tknetimi içerisinde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payının bugüne göre %53 oranında artacağı ngrlmş olup, bu her gteki hidroelektrik potansiyelin değerlendirilmesi olarak yorumlanmaktadır. GAP projesi ile hidroelektrik enerji üretiminde önemli gelişmeler sağlanmıştır. 2017 yılı sonu itibariyle GAP Bölgesinde devlet ve özel sektör tarafından tesis edilen işletme ve inşaat aşamasındaki projelerin oranı % 80'lik seviyelere ulaşmıştır. Geride kalan % 20 oranındaki planlama ve proje aşamasındaki projelerin de ülke ekonomisine kazandırılması için çalışmalar sürmektedir.²⁰

Tablo 9. Türkiye'de HES Potansiyeli (2017)

HES POTANSİYEL DURUMU				
Potansiyel	HES (adet)	Toplam Kurulu Kapasite (MW)	Ortalama Yıllık retim (GWh/yıl)	Oran (%)
İşletmede	620	27.311	95.251	60
İnşaat Halinde	62	5.290	15.582	10
İnşaatına Henüz Başlanmayan	559	15.155	47.012	30
Toplam	1.241	47.756	157.845	100

Kaynak: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: 2018, 70.

Tablo 9'dan görüldüğü üzere, 2017 sonu itibariyle Türkiye'de faaliyette olan HES sayısı 620, bunların toplam kurulu gücü yaklaşık 27 bin MW'dir. 62 HES'in inşaatına ise devam edilmektedir. Söz konusu HES'lerin inşaatı tamamlanıp faaliyet geçtiğinde 5.290 MW ek kapasite sağlaması beklenmektedir.²¹

Türkiye'de elektrik üretimi sektöründe özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yürürlüğü konan yasal düzenlemelerin de etkisiyle; Ocak 2017 itibariyle, HES yapmak amacıyla 238 santralda 6.800 MW'lık, rüzgar santralı yapmak için 149 santralda 4.640 MW'lık, jeotermal santral yapmak amacıyla da 16 santralda 342 MW'lık olmak üzere yeni/ilave kapasite EPDK'dan lisans almış durumdadır.²²

20 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2018). "2017 Yılı Faaliyet Raporu", DSİ Web Sitesi, Ankara, s.70. <http://www.dsi.gov.tr/stratejik-planlama/faaliyet-raporlari> (01.03.2019).

21 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, a.g.e., s.68.

22 Elektrik retim Anonim şirketi-EAş, a.g.e., s.17.

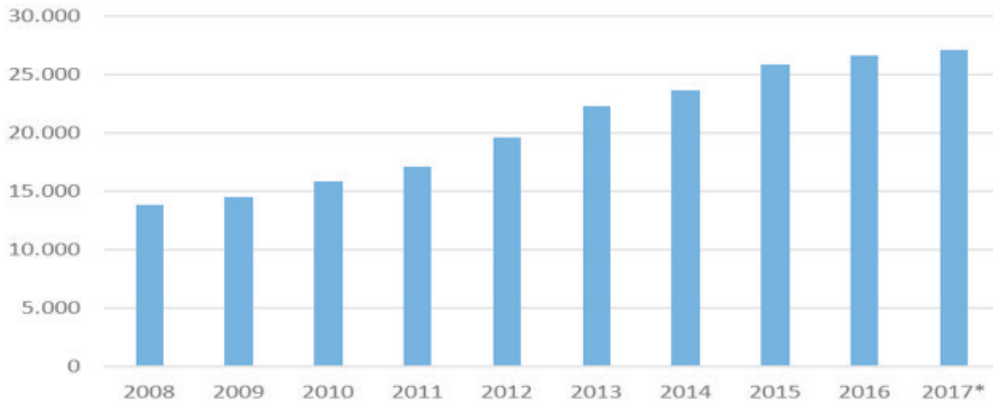
Tablo 10. 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Çerçevesinde Ülke Geneline Özel Sektöre Geliştirilecek Projeler (2017)

6446 SAYILI ELEKTRİK PİYASASI KANUNU ÇERÇEVESİNDE ÖZEL SEKTÖRCE GELİŞTİRİLECEK PROJELER (Ülke Geneli)					
Faaliyet	Ortalama Yıllık Üretim (GWh/yıl)	Oran (%)	Toplam Kurulu Kapasite (MW)	Özel Sektör (MW)	HES (Adet)
İşletmede	52.551	48	27.311	12.556	479
İnşaat Halinde	9.341	9	5.424	3.395	59
Planlama ve Proje	47.012	43	15.330	15.155	559
Toplam	108.904	100	48.065	31.106	1.097

Kaynak: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: 2018, 71.

Tablo 10'da 6446 sayılı elektrik piyasası kanunu çerçevesinde, ülke genelinde geliştirilecek projeler görülmektedir.

10. Kalkınma Planı'nda; dünya genelinde hem hidrolik santrallerin hem de diğer yenilenebilir enerji santrallerinin üretim seviyelerinde ciddi artışlar olacağı ve yenilenebilir enerjiden elde edilecek elektrik için yapılacak yatırım tutarlarının fosil yakıtların aranması, çıkarılması ve dağıtılması için harcanan tutarlar ile aynı seviyelerde olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'de yerli kaynaklara dayalı enerji üretim programı kapsamında 2014-2018 plan döneminde 10.000 MW'lık ilave hidrolik kapasitenin devreye alınması amaçlanmıştır. Buna ilave olarak kamu tarafından yürütülen HES'lerin tamamlanma aşamasına gelmiş olması ve özelleştirmeler nedeniyle kamu kaynaklarıyla gerçekleştirilecek yatırımlar içinde enerji sektörünün payının azalması öngörülmüştür.²³

Şekil 6. Türkiye'de Yıllar İtibariyle Hidrolik Kurulu Güç

* Ekim 2017 itibariyle **Kaynak:** Türkiye Elektrik A.Ş. Kurulu Güç İstatistikleri <https://www.teias.gov.tr/tr/i-kurulu-guc>

23 T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2013). "10. Kalkınma Planı: 2014-2018", T.C. Kalkınma Bakanlığı Web Sitesi, s.15,93,196. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/Onuncu_Kalk%C4%B1nma_Plan%C4%B1_%C3%96zel_%C4%B0htisas_Komisyonlar%C4%B1_El_Kitab%C4%B1.pdf (11.03.2019).

şekil 6'da yıllar itibariyle lkemizde kurulu HES gücünün seyri görülmektedir. 2008 yılında 13.828 MW olan hidrolik kurulu gücü, 2017 Ekim itibariyle 27.166 MW'a kadar yükselmiştir.

Uluslararası Hidroelektrik Birliği (*International Hydropower Association*) verilerine göre; 2017 yılı itibariyle dünya genelinde 4.185 TWh (teraWatt saat) hidroelektrik enerji üretilmiştir. Hidroelektrik retiminde birinci sırada Çin yer almaktadır. Yükseklęi 30 m'nin üzerinde 5.300'den fazla büyük baraja sahip olan Çin,²⁴ tek başına dünya hidroelektrik üretiminin % 28,7'sini karşılamaktadır. Çin'i sırasıyla Brezilya (% 10), Kanada (% 9), ABD (% 6) ve Rusya (% 4) takip etmektedir. Türkiye ise, bu alanda dünya üretiminin % 1'lik kısmını oluşturmaktadır.²⁵

3. SONUÇ VE DEğERLENDİRME

1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi ve devamında gelen fiyat artışları, başta gelişmekte olan ülkelere olmak üzere birçok ekonominin büyümesini olumsuz bir şekilde etkilenmiştir. Bu sebeptendir ki; bahse konu yılların sonlarından itibaren enerji tknetimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki yoğun bir şekilde incelenmiştir. Endüstrileşme süreciyle birlikte enerji sanayinin lokomotifi halini alırken, şehirleşme aşamasına geçilmesiyle de enerji gereksinimi hızla artmıştır. Bu dönemlerde enerjinin yoğun olarak kullanımı toplam retilimi ve yaşam standardını yükseltmiştir. Sürecin sonunda ise, enerji ülkelerin en vazgeçilmez kaynaklarından birisi olmuştur.

Enerjinin üretimlerde girdi olarak kullanılması, enerjiye olan ihtiyaı sürekli desteklemiştir. Enerji tknetimi, özellikle 1970 petrol krizi ile beraber ekonomik büyümenin dışında cari açık üzerindeki etkisini de gündeme taşımıştır. Petrol krizi enerji fiyatlarında artış meydana getirirken, özellikle sanayi sektörü için petrol bakımından dışa bağımlı hale gelen ülkeler de cari açık seviyesini sürdürülemez boyutlara taşımıştır. Dolayısıyla kalkınmanın temeli olan enerji tknetimi, o tarihlerde büyük kriz ortamlarına yol açmıştır.

Gelişmekte olan ülke özelliği taşıyan Türkiye'de de benzer durum yaşanırken, özellikle 2000'li yılların başında yaşanan krizi takip eden süreçte görülen büyümede; enerjiye olan talep artmış, ülke içinde karşılanamayan enerji de dışarıdan ithal edilmek zorunda kalınmıştır. Bahse konu ithalat rakamı ülkedeki enerji ihtiyaının yaklaşık % 70'lik seviyesine ulaşırken, bu durum cari açık düzeylerinde süregelen bir ykseklilik oluşmasına sebebiyet vermiştir. 2002 sonrasına bakıldığında genel olarak durum böyle iken, 2015 yılından itibaren farklı bir durum yaşanması dikkat çekmektedir. Öyle ki, mevcut çelişkinin aksine 2015 yılında cari açık seviyesi düşerken, ülkenin büyüme oranlarında artış olmuştur. Bu durumun nedeni irdelendiğinde, cari açığın azalmasına etki eden enerji ithalat seviyesindeki azalma kaynaklı olarak düştüğü görülmüştür. 2014 yılı sonlarından itibaren petrol fiyatlarında görülen azalış ise, bu durumun temel kaynağı olmuştur.

24 Bozkurt, S. ve Tür, R., (2015). "Dünyada ve Türkiye'de Hidroelektrik Enerji, Gelişimi ve Genel Değerlendirme", TMMOB İnaaat Mühendisleri Odası Antalya şubesi, Antalya Bülten, Haziran 2015-Ocak 2016, Sayı 72, s.8. http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/387589aae356302_ek.pdf?dergi=820 (21.02.2019).

25 International Hydropower Association (2018), "Hydropower Status Report" IHA Web, s.4. https://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/iha_2018_hydropower_status_report.pdf (01.03.2019).

Bahse konu süreç bizlere şunu göstermiştir ki; gelişmek için büyümesi gereken Türkiye’de, ithal girdi bağımlılığı sebebiyle büyüme cari açık sorununu tetiklemektedir. Fakat özellikle 2015 yılı göstermiştir ki; enerji üzerine çalışmalar yapılarak, büyüme için gerekli enerji ithalatı bağımlılığı azaltılarak ya da ikame kaynaklara yönelerek bu durum çözüme kavuşturulabilecektir.

İkame kaynaklar denildiğinde tüm dünyada ilk olarak yenilenebilir enerji kaynaklar akla gelirken, ülkemizin bu konuda göz ardı edilemeyecek seviyede bir potansiyeli bulunmaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerji ülkemiz için çalışılması, yatırımların artırılması ve sürekli geliştirilmesi gereken bir alandır.

KAYNAKÇA

- Altuntop, N. ve Erdemir, D., (2013). “Dünyada ve Türkiye’de Güneş Enerjisi ile İlgili Gelişmeler”, *Mühendis ve Makine*, 54(639): 69-77. https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/f076f70643f538d_ek.pdf (04.02.2019).
- BP, (2018). “BP Statistical Review of World Energy”, Haziran 2018, Londra. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-renewable-energy.pdf> (21.02.2019).
- Bozkurt, S. ve Tür, R., (2015). “Dünyada ve Türkiye’de Hidroelektrik Enerji, Gelişimi ve Genel Değerlendirme”, *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi, Antalya Bülten*, Haziran 2015-Ocak 2016, Sayı 72: 4-10. http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/387589aae356302_ek.pdf?dergi=820 (21.02.2019).
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2018). “2017 Yılı Faaliyet Raporu”, *DSİ Web Sitesi*, Ankara. <http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/dsi-2017-faaliyet-raporu.pdf?sfvrsn=2> (01.03.2019).
- Dünya Enerji Konseyi Türk Millî Komitesi, (2014). “Enerji Raporu 2013”, *DEK-TMK Yayınları*, Sayı 22, Ocak 2014, Ankara. <http://dektmk.org.tr/upresimler/Enerji-Raporu-2013.pdf> (21.01.2019).
- Elektrik Üretim Anonim Şirketi-EÜAŞ, (2017). “Elektrik Üretim Sektör Raporu – 2016”, *Araştırma Planlama ve Koordinasyon Daire Başkanlığı İstatistik ve Araştırma Müdürlüğü*, Mayıs-2017. https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FEUAS-Sektor_Raporu2016.pdf. (15.02.2019)
- EPDK, (2019). “YEKDEM Sıkça Sorulan Sorular”, EPDK Web Sitesi. www.epdk.org.tr/TR/Dokuman/6886 (12.01.2019).
- ETKB, (2017). “Elektrik”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Web Sitesi, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik> (18.02.2019).
- Global Wind Energy Council (GWEC), (2017). “Global Installed Wind Power Capacity”, Global statistics. <http://gwec.net/global-figures/graphs/> (13.02.2019).
- Gökdemir, M., Kömürçü, M.İ. ve Evcimen, T.U., (2012). “Türkiye’de Hidroelektrik Enerji ve HES Uygulamalarına Genel Bakış”, *İnşaat Mühendisleri Odası, Türkiye Mühendislik Haberleri*, Sayı 471, 2012/1: 18-26. http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/d8c5e9986a1c41b_ek.pdf?dergi=260 (09.02.2019).
- Kırbaş, İ., Çiftçi, A. ve İşyarlar, B. (2013), “Burdur İli Güneşlenme Oranı ve Güneş Enerjisi Potansiyeli”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4 (2): 20-23. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/181615> (29.11.2017).
- International Hydropower Association (2018), “Hydropower Status Report” *IHA Web*, https://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/iha_2018_hydropower_status_report.pdf (01.03.2019).

- REN21, (2018). “Renewables 2018 Global Satatus Report”, *REN21 Web*, http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf (25.02.2019)
- T.C. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, (2018). “Güneş”, *Bilgi Merkezi*, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes> (17.01.2019)
- T.C. Ekonomi Bakanlığı, (2015), “Enerji Sektörüne İlişkin Yatırım Teşvikleri”, Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü, Kasım 2015. http://www.tureb.com.tr/files/turek/2015/sunumlar/mustafa_yalcin.pdf (13.03.2019).
- T.C. ETKB, (2018). “Rüzgar Enerjisi”, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx (18.02.2019).
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2013). “10. Kalkınma Planı: 2014-2018”, *Kalkınma Bakanlığı Web Sitesi*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/Onuncu_Kalk%C4%B1nma_Plan%C4%B1_%C3%96zel_%C4%B0htisas_Komisyonlar%C4%B1_El_Kitab%C4%B1.pdf (11.03.2019).
- Türkiye Elektrik İletişim A.Ş., (2017). “10 Yıllık Talep Tahminleri Raporu 2018-2027”, *TEİAŞ Genel Müdürlüğü*. https://www.teias.gov.tr/sites/default/files/2018-02/Taleprapor_2017.pdf (15.02.2019).
- Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, (2018). “Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği İstatistik Raporu”, *Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği Web Sitesi*. https://www.tureb.com.tr/files/tureb_sayfa/duyurular/2018/08/istatistik_raporu_temmuz_2018.pdf. (15.02.2019).
- Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, (2018). “Neden Rüzgâr Enerjisi”, *Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği Web Sitesi*. <http://www.tureb.com.tr/turebsayfa/neden-ruzgar-enerjisi> (30.01.2019).
- Üçüncü, M.M., (2016). “Enerji Kaynaklarımız Işığında Hidroelektrik Santrallerin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Trabzon Örneği”, *Avrasya Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tarama.jsp> (08.02.2019).
- Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2): 191-201. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ebd/article/view-File/500.014.5220/500.013.2560> (24.02.2019).