

TÜRKİYE’NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARI YENİLENEBİLİR ENERJİDE YENİDEN YAPILANMA

Alaeddin BOBAT¹

Necmi ÖZDEMİR²

ÖZET

Yenilenebilir enerji doğal süreçlerde var olan enerji akışından elde edilen enerji biçiminde tanımlanabilir. Bu enerjinin kaynakları güneş, rüzgâr, jeotermal, hidrolik, biyokütle ve hidrojen olarak sıralanabilir. Çoğunlukla doğada yok olmayan ya da sürekliliği olan varlıklara yenilenebilir enerji denebilir. Genel olarak yenilenebilir enerji, enerji kaynağından alınan enerjiye eşit oranda veya kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir şekilde kendini yenileyebilmesi ile tanımlanır. Örneğin, güneşten elde edilen enerji ile çalışan bir teknoloji bu enerjiyi tüketir, fakat tüketilen enerji toplam güneş enerjisinin yanında çok küçük kalır. En genel yenilenebilir enerji şekli güneşten gelendir. Yenilenebilir enerjinin tesisler, hayvanlar ve insanlar tarafından kalıcı olarak tüketilmesi mümkün değildir. Fosil yakıtlar, çok uzun bir zaman çizelgesi göz önüne alındığında kuramsal olarak yenilenebilir iken, aşırı ve yoğun kullanılması sonucu hem yakın gelecekte tamamen tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır hem de küresel iklim değişiminin başlıca tetikçisidir. Bu nedenlerle yenilenebilir enerjiye daha çok önem verilmekte ve hükümetler yenilenebilir enerji politikalarını gözden geçirerek tıkanıklıkları aşmaya çalışmaktadırlar.

Bu makale, Türkiye’deki yenilenebilir enerji politikalarını ve bu konuda yapılan yenilikleri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Sözcükler : Yenilenebilir enerji, politikalar, yeniden yapılanma, Türkiye

RENEWABLE ENERGY POLICIES OF TURKEY : REENGINEERING IN RENEWABLES

ABSTRACT

Renewable energy is derived from natural processes that are replenished constantly. In its various forms, it derives directly from the sun, or from heat generated deep within the earth. Included in the definition is electricity and heat generated from solar, wind, ocean, hydropower, biomass, geothermal resources, and biofuels and hydrogen derived from renewable resources. Rapid deployment of renewable energy and energy efficiency, and technological diversification of energy sources, would result in significant energy security and economic benefits. Renewables would also reduce environmental pollution such as air pollution caused by burning of fossil fuels and improve public health, reduce premature mortalities due to pollution and save associated health costs. Renewable energy sources, that derive their energy from the sun, either directly or indirectly, such as hydro and wind, are expected to be capable of supplying humanity energy for almost another 1 billion years, at which point the predicted increase in heat from the sun is expected to make the surface of the earth too hot for liquid water to exist. While they are regarding renewable theoretically considering too long time schedule, fossils fuels are facing the depletion threat because of overutilization and they are triggers of global climate change/variabilities. Therefore, renewables are placed a particular importance and renewable policies are tried to overcome the barriers considering energy policies by governments.

This article aims to reveal renewable energy policies and the reengineering in energy policies of Turkey.

Keywords : Renewable energy, policies, reengineering and Turkey

Giriş

Hızla artan nüfusun ve gelişen endüstrinin enerji gereksinimi kısıtlı kaynaklarla karşılanamamakta, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki açık giderek artmaktadır. Küresel enerji tüketiminin, 2035 yılına gelindiğinde 1998 yılında tüketilen enerji miktarının iki katı, 2055 yılında ise üç katı olacağı tahmin edilmektedir (Özkaya, 2016:1).

Öte yandan petrol, doğalgaz, kömür ve nükleer enerji gibi “yenilenemeyen”, geleneksel enerji kaynakları çevreyi ve insan sağlığını giderek daha fazla tehdit etmektedir. Geleneksel enerji kaynaklarının, başta ulaştırma olmak üzere, konut ve endüstri sektöründe yaygın olarak kullanılması, sorunu daha da karmaşık bir duruma getirmektedir. Sözelimi, ulaştırma sektöründeki enerji tüketiminin %95’i petrolden karşılanmaktadır. Bu oranın

¹ Prof.Dr.Kocaeli Üniversitesi, bobatus@gmail.com

² Yard.Doç.Dr.Kocaeli Üniversitesi, necmi.ozdemir@kocaeli.edu.tr

gelecek beş yıl içinde, gelişmiş ülkelerde yılda %1,5, gelişmekte olan ülkelerde ise %3.6 düzeyinde artması beklenmektedir (Özkaya, 2016:1).

Fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan karbondioksit (CO₂) miktarı genel olarak bitki örtüsünün, özel olarak ise ormanların azalmasıyla giderek artmakta, bu nedenle atmosferdeki diğer gazlarla birlikte güneş ışınlarının yansımaları engellemektedir. Böylece “sera etkisi” oluşmakta ve iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Küresel ısınmanın bu şekilde artmaya devam etmesi durumunda, 2040 yılına kadar, deniz seviyesinin bir metreye kadar yükseleceği, bu durumda dünyanın en büyük kentlerinin sular altında kalacağı yolunda görüşler ileri sürülmektedir (Keles and Bilgen, 2012:5200; Özkaya, 2016:2).

Fosil yakıtların kullanılması ile ortaya çıkan gazlardan biri olan karbonmonoksit (CO) vücuttaki oksijen oranını azaltarak ölümlere yol açarken, kükürtdioksit (SO₂) kansere neden olmaktadır. Doğalgazın yanmasıyla ortaya çıkan kokusuz ve gözle görülemeyen azotoksit (NO) ise atmosferde diğer gazlarla etkileşime girerek vücudun bağışıklık sistemini çökertmektedir (Yılmaz, 2012:35; Özkaya, 2016:2).

Diğer taraftan, İkinci Dünya Savaşı sonrasında barışçıl amaçlarla kullanılmaya başlanan nükleer enerjiye duyulan güven, bugün dünyadaki elektrik enerjisinin %17’sini üretse de, 1986 yılındaki “Çernobil Nükleer Kazası” ve 2011 yılındaki tsunaminin ardından yaşanan “Fukushima Nükleer Trajedisi” ve süregelen atık sorunları nedenleriyle azalmaya başlamıştır. Günümüzde 1000’i aşkın ticari, askeri ve araştırma amaçlı nükleer reaktör işletilmekte, ancak yeni tesisler açılması yoğun tartışmalara neden olmaktadır (Özkaya, 2016:3). Hatta bazı gelişmiş ülkeler nükleer santrallerini kapatma yolunda karar almaktadırlar.

Bütün bu gelişmelerin yanı sıra petrolün 50 yıl, doğal gazın ise 200 yıl içinde tükeneneceğinin tahmin edilmesiyle insanoğlu doğa ile dost, temiz ve görece daha ucuz enerji kaynakları arayışına yönelmiştir. Bu kapsamda, zaman açısından “sürdürülebilir” olmakla birlikte dünyanın her bölgesinde var olabileceği özelliğini de taşıyan “yenilenebilir enerji kaynakları”nın daha fazla kullanılması yönünde adımlar atılmaya başlanmıştır (Apricum Insights, 2015:23) .

Tükenen doğal varlıklar, küresel ısınma, iklim değişiklikleri, sera gazlarının azaltılması, dünyada artan enerji kullanımı, mevcut kaynakların korunması gerekliliği, fosil yakıtların azalması ve tükenme olasılığı ile petrol fiyatlarındaki belirsizlik göz önüne alındığında temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı kaçınılmaz duruma gelmektedir (Komor and Bazilian, 2005; Apergis, 2014:). Bu durum ülkeleri yenilenebilir enerji alanında yeni yatırımlar yapmaya, yenilenebilir enerjinin kullanımını teşvik etmeye ve bu yönde politikalar oluşturmaya yöneltmektedir (Yazar, 2010:17).

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olup coğrafi konumu bu kaynakların etkin kullanımını mümkün kılmaktadır (Yuksel ve Kaygusuz, 2011:4133; Baris ve Kucukali, 2012:5). Bu alandaki kaynakların verimli kullanılabilmesi için ülkemizde de yasal düzenlemeler ve teşvikler yapılmakta, yeni politika arayışları sürmektedir.

Türk Dil Kurumu’na göre politika, devletin etkinliklerini amaç, yöntem ve içerik olarak düzenleme ve gerçekleştirme esaslarının bütünüdür. Bir diğer tanıma göre politika, davranış biçimi ve düşünce yapısıdır (TDK, 2016:1). Her iki tanımda varolan ortak nokta, herhangi bir konuda izlenecek yol ve yordamın önce düşünce ve planlamada, daha sonra ise uygulamada yaşama geçirilmesidir.

Ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmelerinin sürükleyici unsuru ve en temel gereksinimlerinden biri, enerjidir. Bu nedenle de ülke yönetimlerini üstlenenler enerjiyi kesintisiz, güvenilir, temiz ve ucuz yollardan bulmak ve bu kaynakları da mutlaka çeşitlendirmek durumundadırlar. Kimi geleneksel enerji kaynakları ile geri kalmış teknoloji kullanımının, doğal çevrede geri dönülmez bozulmalara yol açmaması için de, “sürdürülebilir kalkınma” kavramı gündeme gelmiş ve yalnız enerji kaynağı teminini ve enerji üretimini temel alan planlamanın yerini, gelişmiş toplumlarda **enerji-ekonomi-ekoloji** dengesini özenle gözetilen planlama anlayışı ile, kaynak çeşitliliğini ve jeopolitik gerçekleri dikkate alan enerji güvenliği modelleri almaya başlamıştır (Pamir, 2003:3).

Enerji, bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişiminin en temel ve sürükleyici gereksinimlerinden biridir. Ulusal gönencin arttırılarak gelişmişlik düzeyinin yükseltilebilmesi ve aynı zamanda küresel rekabet alanında söz sahibi olunabilmesi açısından stratejik boyutlara sahip olan enerji konusu, güncel gelişmeler ve sektörel gereksinimler doğrultusunda uzun dönemleri kapsayan politikalarla biçimlendirilmelidir.

Enerji güvenliği, ekonomik güvenliğin ve ulusal güvenliğin yaşamsal bileşenlerindedir. Enerji politikasının; dış politika, güvenlik politikası, tarım ve sanayi politikaları, ulaştırma politikası, ekonomi politikası, eğitim politikası ve çevre politikasıyla bir arada bütünleşik biçimde planlanması gerekir (Figure 1)

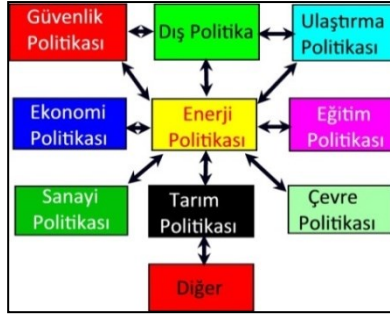


Figure 1. Çok Boyutlu ve Bütünleşik Enerji Politikası

Bu çalışmada, Türkiye'nin yenilenebilir enerji varlıkları, bu varlıkların kullanım oranları ve yenilenebilir enerjide izlenen politikalar bir bütün olarak ele alınmaktadır.

TÜRKİYE'NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Geleneksel Enerji - Fosil Yakıtlar

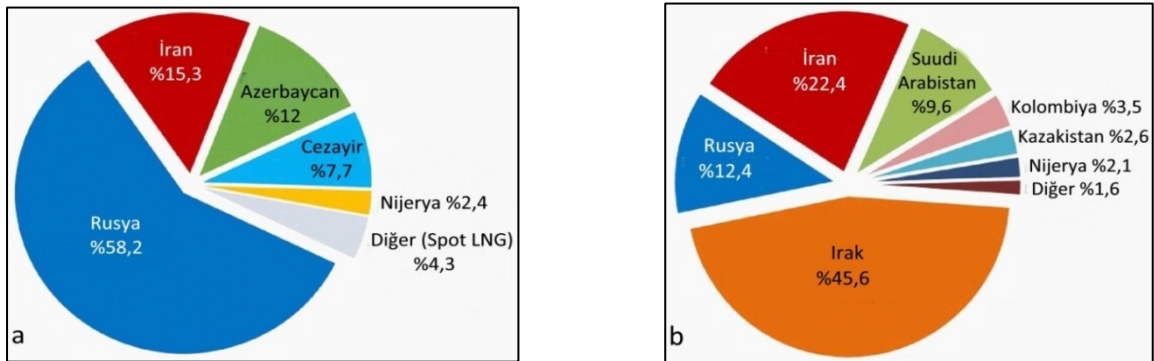
Türkiye, son on yılda kaydettiği ekonomik büyümeye koşut olarak Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkeleri içerisinde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumuna gelmiştir. Aynı biçimde, dünyada 2002 yılından bu yana elektrik ve doğal gazda Çin'den sonra en fazla talep artış hızına sahip ikinci büyük ekonomi olmuştur. Yapılan öngörüler, bu eğilimin orta ve uzun dönemde de süreceğini göstermektedir (Selam, Özel, Akan, 2013).

Enerji dağıtımının tamamen özel sektöre devredildiği ve enerji üretim varlıkları özelleştirilmesinin önümüzdeki beş yıl içerisinde tamamlanmasının planlandığı bu dönemde uygulanan özelleştirme programı, ülkenin enerji sektörüne göreceli olarak daha rekabetçi bir yapı kazandırmıştır (TCDB, 2016:1).

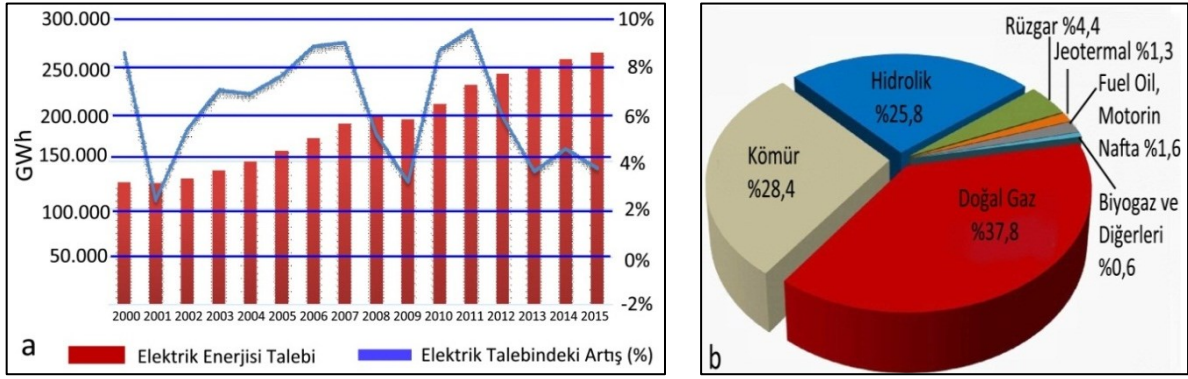
Hızla artan enerji talebi sonucunda Türkiye'nin, başta petrol ve doğal gaz olmak üzere, enerji ithalatına bağımlılığı artmaktadır. Toplam enerji talebinin yaklaşık %27'sini yerli kaynaklardan karşılayabilen Türkiye, kalan enerji gereksinimini çeşitlilik gösteren ithal kaynaklardan karşılamaktadır.

Doğal gaz tüketiminin yaklaşık %99'unu ithal eden Türkiye, 2015 yılında 51 milyar m³'lük doğal gaz gereksiniminin yaklaşık %58'ini Rusya'dan, %15'ini İran'dan, %12'sini Azerbaycan'dan, %7,7'sini Cezayir'den (LNG) ve %2,4'ünü Nijerya'dan (LNG) sağlamıştır (Şekil 1a). 2015 yılında ham petrol tüketiminin yaklaşık %89'unu dışarıdan alan Türkiye, aynı yıl yaklaşık 25 milyon ton ham petrol ithal etmiştir. Söz konusu dışalım ağırlıklı olarak Irak (%31), İran (%30), Suudi Arabistan (%12), Nijerya (%10) ve Kazakistan (%9)'dan (TCDB, 2016:2) yapılmıştır (Şekil 1b).

2015 yılında yaklaşık 130 milyon ton eşdeğeri petrol (mtep) enerji talebinin, 2023 yılında 218 mtep'e ulaşması öngörülmektedir. Halen, birincil enerji talebinin yaklaşık %35'i doğal gaz, %28,5'i kömür, %27'si petrol, %7'si hidrolik ve %2,5'i diğer yenilenebilir kaynaklardan karşılanmaktadır. 2015 yılında 264 TWh olarak gerçekleşen elektrik talebinin 2023 yılında 414 TWh'a yükseleceği (TCDB, 2016) beklenmektedir (Şekil 2a).



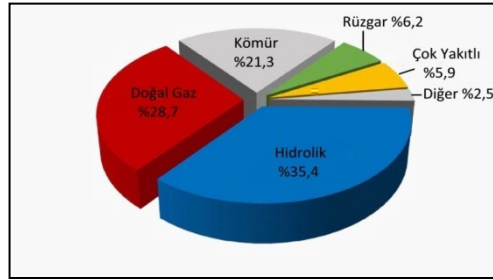
Şekil 1. Doğal Gaz (a) ve Ham Petrol (b) Dışalımının Ülkelere Göre Dağılımı



Şekil 2. Yıllara Göre Elektrik Talebi ve Artış Hızı (a) ile Üretimin Kaynaklara Göre Dağılımı (b)

Ülkemizde 2015 yılında üretilen yaklaşık 264 TWh elektrik enerjisinde doğal gaz yakıtlı santrallerin payı %37,8 olarak gerçekleşmiştir. Doğal gazın yanında, 2015 yılında üretilen elektriğin %28,4'ü kömürden, %25,8'i hidrolik enerjiden, %4,4'ü rüzgârdan, %1,3'ü jeotermal kaynaklardan, %1,6'sı asfaltit ve petrol yakıtlı sıvı yakıtlardan, %0,6'sı biyogazdan elde edilmiştir (Şekil 2b).

2015 yılı sonu itibarı ile Türkiye'nin elektrik enerjisi kurulu gücü 74,000 MW'a yaklaşmıştır. Bu kurulu gücün %35,4'ünü hidrolik (barajlı ve akarsu), %28,7'sini doğal gaz, %21,3'ünü kömür, %6,2'ini rüzgâr, %5,9'unu çok yakıtlı santraller, %0,8'ini jeotermal kaynaklı terminaller ve %1,7'sini diğer kaynaklar oluşturmaktadır (Şekil 3)(EMO, 2016).



Şekil 3. Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı

Türkiye, enerjide dışa bağımlılığı azaltmak, yerel kaynakların kullanımını en üst düzeye çıkarmak, iklim değişikliğiyle mücadele hedeflerini göz önünde bulundurarak ulusal enerji bileşiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını yükseltmek ve enerji sepetini çeşitlendirmek zorundadır (Yazar, 2010:11; Yorkan, 2014:115). Her ne kadar tartışma konusu olsa da, Türkiye nükleer enerji yatırımları için ilk adımlarını atmış ve öncelikle Akkuyu'da Rusların kurup işleteceği 4800 MW gücünde dört reaktörden oluşan ilk Nükleer Güç Santrali anlaşmasını imzalamıştır. Bunun dışında Sinop ve İğneada diğer nükleer tesisler için seçilen yerler arasına girmiştir. Bu çerçevede, biri Mersin/Akkuyu'da diğeri Sinop'ta inşa edilecek iki nükleer santral ile 2023 yılı itibarıyla, elektrik üretiminin yaklaşık %10'unun nükleer enerjiden karşılanması hedeflenmektedir.

Yenilenebilir Enerji

Uluslararası enerji ajansı yenilenebilir enerji ve kaynaklarını "Sürekli yeniden doğan doğal süreçlerden ortaya çıkan; değişik biçimlerde doğrudan ya da dolaylı olarak güneş veya dünyamızın içinde meydana gelen ısıdan oluşan; güneş, rüzgâr, biyoyakıt, jeotermal, hidrojen, okyanus kaynakları ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen hidrojen" olarak tanımlamaktadır (OECD/IEA, 2012).

10 Mayıs 2005 tarih ve 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'da "Tanımlar ve kısaltmalar" başlıklı üçüncü maddesinin birinci fıkrasının sekiz numaralı bendinde, yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) "Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biokütle, biokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklarıdır" biçiminde tanımlanmıştır. Yine aynı maddenin birinci fıkrasının onbir numaralı bendinde, bu kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynakları "Rüzgâr, güneş, jeotermal, biokütle, biokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git ile kanal veya nehir tipi veya rezervuar alanı onbeş kilometrekarenin altında olan hidroelektrik üretim tesisi kurulmasına uygun elektrik enerjisi üretim kaynaklarını ifade eder" şeklinde bir açıklamaya yer verilmiştir (RG, 2005).

Fosil yakıt rezervlerinin sınırlı olması, enerji kaynaklarının büyük çoğunluğunun ithal edilmesi, dolayısıyla enerjide dışa bağımlı hale gelmesi, telafisi olmayan çevre sorunlarının oluşması yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgiyi artırmıştır (Yılmaz, 2014:5). Bu ilginin diğer bir nedeni de yenilenebilir enerji türlerinin yaygınlaştırılmasının, yerel iş alanları oluşturup işsizlik ve göç gibi sosyal sorunlara çare olabilemesidir. Yeni iş alanları oluşturan yenilenebilir kaynakların ülke ekonomisini olumlu etkilemesine, ithalat için harcanan döviz giderlerini azaltarak dış ticaret açığının giderilmesine de katkıda bulunacağı düşünülmektedir (Gençoğlu, 2002:61; Ağaçbiçer, 2010: 28; Ayan ve Pabuçcu, 2013:93).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını gerektiren nedenlerden biri de, fosil yakıt kullanımının oluşturduğu çevre sorunlarıdır. Petrol, kömür ve doğalgaz kullanımı ile atmosfere yayılan; karbondioksit (CO₂), kloroflorokarbon (CFC), metan (CH₄), azotoksit (N₂O) gibi gazlar atmosferin dengesini bozarak, hava kirliliği, asit yağmurları ve küresel ısınma gibi olaylara neden olmaktadır (Keles and Bilgen, 2012;Adıyaman, 2012:15; Yeşil, 2015:11).

Özellikle 1980'li yıllardan sonra gündeme gelmeye başlayan "Küresel Isınma" ve "İklim Değişikliği" gibi kavramların ortaya çıkmasındaki en önemli etkenin fosil yakıt kullanımı olduğu bilinmektedir (Akan vd., 2015:16381; Altinkaya ve Aslan, 2015:395).

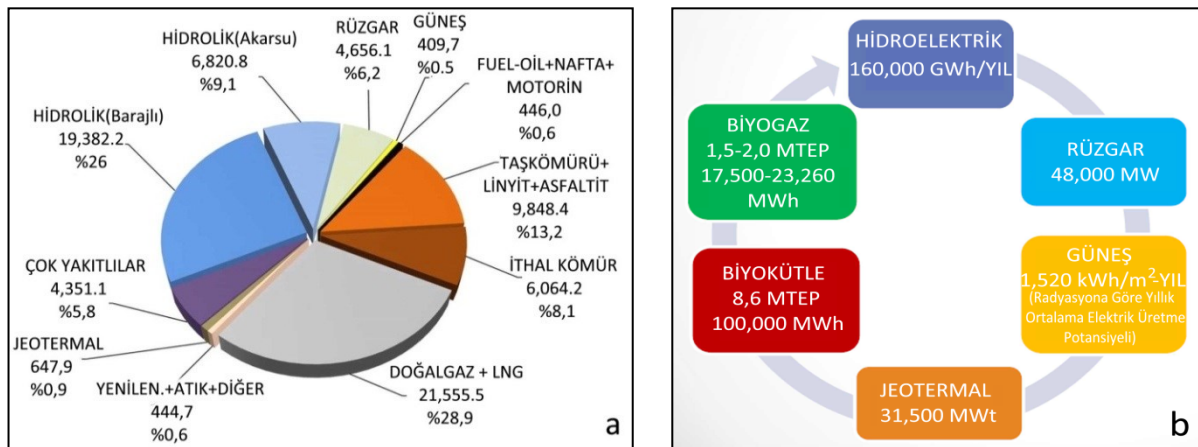
Yenilenebilir enerji bakımından önemli bir gizli güce sahip olan Türkiye, jeotermal potansiyeli ile Avrupa'da 1., dünyada 7. sırada yer almaktadır (Satman, 2007: 3; Akçin, 2015: 16; Akyüz, 2015:21). Söz konusu enerji kaynağının yanı sıra hidroelektrik kaynakların, ayrıca rüzgâr ve güneş enerjisinin geliştirilmesine de öncelik verilmektedir. Bu çerçevede, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2014 yılı Aralık ayında yayımlanan "Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı"na göre, 2023 itibariyle hidroelektrik kurulu güç kapasitesinin 34,000 MW'a, rüzgar enerjisi kurulu kapasitesinin 20,000 MW'a; güneş enerjisi kapasitesinin 3,000 MW'a, jeotermal enerji kapasitesinin ise 1,000 MW'a çıkarılarak toplam elektrik üretiminin %30'unun yenilenebilir enerjiden karşılanması hedeflenmektedir (TUYEEP, 2014) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Eylem Planına Göre Yenilenebilir Enerji Kurulu Güç ve Elektrik Üretimi (TUYEEP, 2014)

Teknoloji	Kurulu Güç(MW)			Elektrik Üretimi(GWh)		
	2013	2023	Artış(%)	2013	2023	Artış(%)
Hidrolik	22,289	34,000	53	59,420	91,800	54
Rüzgar	2,759	20,000	625	7,558	50,000	562
Jeotermal	310	1,000	223	1,364	5,100	274
Güneş	0	5,000	-	0	8,000	-
Biyokütle	224	1,000	346	1,171	4,533	287

2016 yılı Nisan sonu itibariyle Türkiye'nin elektrik enerjisi kurulu gücü 74,627 MW'a ulaşmış ve bu güç içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı hidrolik dahil %40'ı geçmiştir (Şekil 4a). Bu dağılımda en büyük pay %35,1 ile hidrolik enerjiye, daha sonra % 6,2 pay ile rüzgar enerjisine ve son olarak da güneş (%0,5) ile jeotermal enerjiye (%0,6) düşmektedir (EMO, 2016). Güneş enerjisi şimdilik en çok su ısıtma (sıcak su elde etme) amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları gizli gücü ise çeşitli senaryolara göre değişmekle birlikte, genel kapsamda 160,000 GWh hidrolik, 48,000 MW rüzgar, 1,520 kWh/m²-yıl güneş, 31,500 MWt jeotermal, 8,6 Mtep biyokütle ve 1,5-2,0 Mtep biyogaz olarak hesaplanmaktadır (WWF, 2014:19; Usta, 2015:7) (Şekil 4b).



Şekil 4. Yenilenebilir Enerjinin Kaynaklara Göre Dağılımı (a) ve Yenilenebilir Enerji Potansiyeli (b)

Çok boyutlu enerji stratejisi çerçevesinde Türkiye'nin kaynak ülke ve güzergâh çeşitliliğine gitmesi, enerji karışımında yenilenebilir enerjinin payını arttırması, nükleer enerjiden de yararlanılmaya başlaması, enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik çalışmalarda bulunması ve Avrupa'nın enerji güvenliğine katkıda bulunulması amaçları doğrultusunda hem genel enerji politikalarını hem de yenilenebilir enerji politikalarını gözden geçirmesi gerekmiştir. Bu bağlamda, Türkiye 2005 yılında yenilenebilir enerji politikalarında köklü değişikliğe ve yeniden yapılanmaya gitmek zorunda kalmıştır.

Yenilenebilir Enerji Politikaları

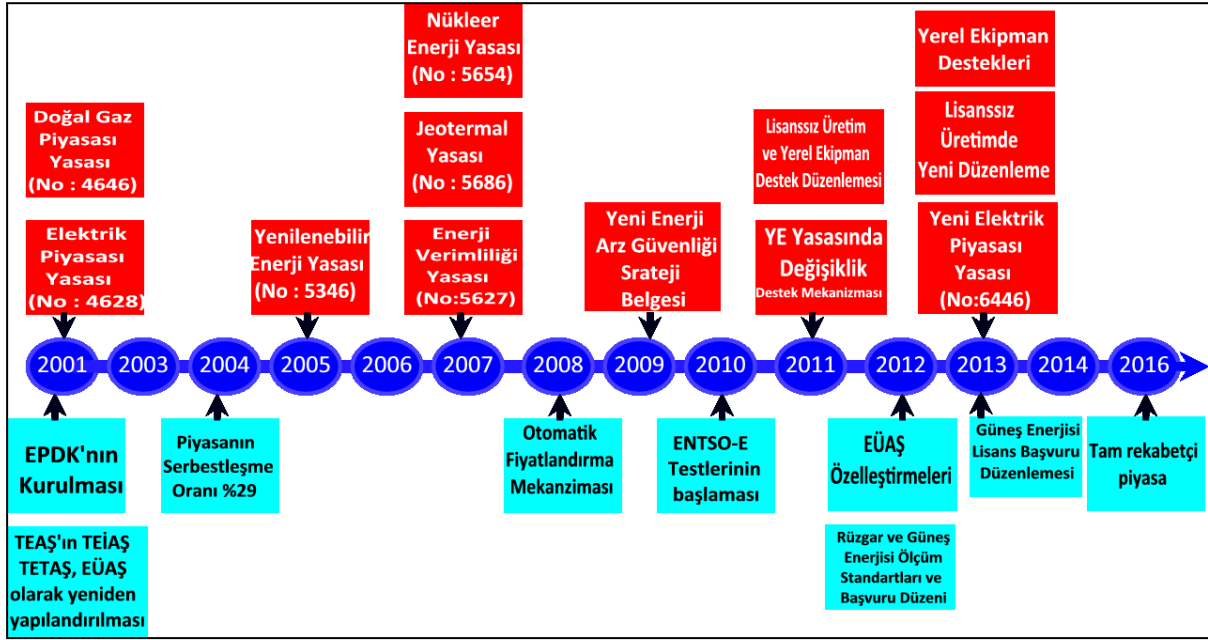
1984 yılında yürürlüğe konulan beşinci beş yıllık kalkınma planında, yeni ve yenilenebilir kaynaklardan kısa sürede yararlanmak için gerekli girişimlerin desteklenmesi gerektiği belirtilmiş; altıncı beş yıllık kalkınma planında başta hidrolik olmak üzere jeotermal ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından daha büyük oranda yararlanılması; yedinci beş yıllık kalkınma planında ise, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği belirtilmiştir (Güler ve Çobanoğlu, 1997:49). Sekizinci beş yıllık kalkınma planında da yenilenebilir enerji kaynaklarından ayrıntılı bir şekilde söz edilmiş, Dünya'da ve Avrupa'da bu kaynakların kullanım durumları, verilen teşvikler, çevre üzerine etkileri ayrıntılı olarak irdelenmiştir. Ayrıca bu kaynaklardan yararlanılması için yapılması gerekenler sonuç kısmında özetlenmiştir (DPT, 2001:18).

Hükümet programlarında da yenilenebilir kaynakların yerli olmaları, çevreye zarar vermemeleri, fosil kökenli yakıtların arz güvenliği olmaması gibi nedenlerle kullanımının gereklilikleri belirtilmiştir. Ancak dört plan döneminde de ciddi anlamda yatırımlar yapılmamış, teşvikler verilmemiştir. Bu nedenlerle de yenilenebilir enerji konusunda küçük ölçekli birkaç çalışma dışında pek bir şey yapılmamıştır (Görez ve Alkan, 2005:10).

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarından hidroelektrik ve yakacak amaçlı kullanılan biyokütle kaynakları dışında yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimindeki payı 2006 yılı sonuna kadar %1'in altında gerçekleşmiştir (Bacac vd., 2009:11).

Türkiye'de yıllardır dile getirilen, kalkınma planlarına konulan, hükümet programlarında belirtilen ve pek bir şey yapılmayan yenilenebilir enerji ile ilgili en önemli gelişme 10.05.2005 tarih ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretim Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'un (YEK) çıkarılması sonucu ivme kazanmıştır. Ancak, ondan önce 2001 yılında 4628 sayılı Enerji Piyasası Kanunu'nun çıkarılması, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu(EPDK)'nun kurulması ve yine aynı yıl TEAŞ'ın üçe ayrılması da önemli kilometre taşlarından sayılabilir. 5346 sayılı kanun ile yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğu tanımlanmış ve bu kaynaklara bazı teşvikler getirilmiştir. Öte yandan Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine verdiği önemin bir ifadesi olarak, 26 Ocak 2009 tarihinde Bonn'da düzenlenen konferans sonunda imzalanan anlaşmayla, Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) kurucu üyeleri arasında yer almıştır. Zaman içerisinde değişen koşullar nedeniyle YEK kanununda 29.12.2010 tarihinde bazı düzenlemelere gidilmiş ve yenilenebilir enerji konusunda Türkiye'de yeni bir dönem başlamıştır. Yapılan bu değişiklikle devlet teşvikleri kaynak bazında çeşitlendirilmiştir. Kaynak kullanımında yerli teknolojinin gelişmesini desteklemek için ayrıca teşvikler verilmiştir. Gerekli çalışmalar ve testler tamamlanarak, Avrupa Elektrik İletim Sistem İşletmecileri Ağıyla (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E) senkron deneme işletmesi 18 Eylül 2010 tarihinde başlatılmış olup, Türkiye elektrik pazarının AB elektrik pazarıyla fiziksel bütünlüğünün sağlanması amacıyla Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) Genel Müdürlüğü ile ENTSO-E ilgili kurullarının Türkiye elektrik sisteminin Avrupa Kıtası elektrik sistemine kalıcı olarak bağlantısı konusunda 15 Nisan 2015 tarihinde Brüksel'de "**Uzun Dönemli Anlaşma**" imzalanmıştır. Böylece ülkemiz elektrik sistemi ve elektrik piyasası ile Avrupa iç elektrik piyasası arasındaki entegrasyon ileri bir aşamaya taşınmıştır (TCDB, 2016).

YEK Kanun'unda 2011 yılında tekrar değişiklik yapılmış ve yerli üretim konusunda yeni teşvikler getirilmiştir. Ayrıca, lisanssız üretim konusu düzenlenmiştir. 2012 yılında EÜAŞ'a ait hidroelektrik santraller özelleştirilmeye başlanmıştır. Daha sonra rüzgar ve güneş enerjisi için ölçüm standartları geliştirilerek başvuru koşulları yeniden düzenlenmiştir. 2013 yılında, 6446 sayılı yeni elektrik piyasası yasası yürürlüğe girmiş; güneş enerjisi başvuruları, lisanssız elektrik üretimi ve yerel ekipman destekleri yeniden yapılandırılmıştır. 2016 yılında ise tam rekabetçi piyasaya geçilmesi planlanmıştır (WWF, 2014:93; Usta, 2015:25) (Şekil 5).



Şekil 5. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Düzenlemelerinde Önemli Kilometre Taşları(2001-2016)

Teşvikler

Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanılmasında en önemli yöntemlerden biri fiyat teşvikleridir. YEK kanununa göre Türkiye, teşvik yöntemi olarak sabit fiyat garantisini uygulamaktadır (Uluatam, 2010:35). Bu teşvik 2005-2015 yılları arasında kapsayan on yıllık bir dönem için belirlenmiştir. Bu yöntem, firmaların ürettiği elektriği belirlenen asgari fiyatlar üzerinden satın almayı zorunlu kılan bir sistemdir (Kılıç, 2011:38; Sabuncu and Çolakoğlu, 2012:10). Bu fiyatlar genellikle piyasa fiyatının üzerindedir. Yatırım ve diğer sübvansiyonlar Genel Yatırım Teşvik Rejimi Haziran 2012'de değiştirilmiştir. Yeni teşvik rejimi ENR (Engineering News-Record) yatırımları için geçerli ve temel olarak yatırım ekipmanı satın almada (veya ithal etmede) KDV bağışıklığı, yatırım ekipmanı ithal etmede gümrük vergisi bağışıklığı, diğer fon ve ek ücretlerden bağışıklık sağlamaktadır (KPMG, 2016:12).

6446 sayılı yeni Elektrik Piyasası Kanunu 30 Mart 2013 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu kanun kapsamında sağlanan teşvikler, bir üretim lisansına sahip ve faaliyetlerine 31 Aralık 2015'ten önce başlamış olan yatırımcılar için geçerli sayılmaktadır. Faaliyetin başladığı tarihten itibaren 5 yıl boyunca geçerli olmak üzere, iletim sistemi kullanma bedeline %50 indirim uygulanmakta, elektrik santralleriyle ilgili olan ve yatırım dönemi içinde sonuçlandırılan belgeler ve işlemler damga vergisinden ve harçlardan bağışık tutulmaktadır (Kaplan, 2015:3). Bunların dışında tarife garantisi, tarife ve devletin satın alma garantisi, enerji üretim tesisinin faaliyete başlamasından sonra 10 yıl boyunca uygulanmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Alım Garantileri (ABD Doları sent/kWh)

Teknoloji	Alım Garantisi	Yerli Ürün İçin İlave Destek	Faydalanılabilecek En Fazla Destek
Hidroelektrik Üretim Tesisi	7,3	2,3	9,6
Rüzgar Enerjisine Dayalı Üretim Sistemi	7,3	3,7	11
Fotovoltaik Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi (PV)	13,3	6,7	20
Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi (CSP)	13,3	9,2	22,5
Biyokütleyle Dayalı Üretim Tesisi (Çöp Gazı Dahil)	13,3	5,6	18,0
Jeotermal Enerjiye Dayalı Üretim Sistemi	10,5	2,7	13,2

6446 sayılı yeni Elektrik Piyasası Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle, işletimde olan veya 31 Aralık 2020 tarihine kadar işleme girecek olan elektrik santralleri için, yatırım ve işletme dönemlerini de kapsamak üzere 10 yıl boyunca enerji nakil hatları kiralama, irtifak ve kullanma hakkı konusunda %85 indirim uygulaması getirilmiştir (KPMG, 2016:12; Blythe vd., 2015:8).

31 Aralık 2015 tarihinden önce faaliyete başlamış yenilenebilir enerji tesislerinde kullanılan mekanik ve elektromekanik ekipman Türkiye’de üretilmişse, bazı koşullara uymak kaydıyla, bu tesislere 5 yıl boyunca 0,4 sent ila 3,5 sent/kWh arasında ilave teşvik sağlanmaktadır (KPMG, 2016:13)

Maksimum 1 MWe kurulu güce sahip yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik santralleri ve diğer benzeri yatırımlar herhangi bir üretim lisansı olmadan faaliyet gösterebilmektedir (Kaya, 2012:7).

Dünyada fiyatlandırma sistemi ilk kez 1980’lerde ABD’nin California eyaletinde uygulanmıştır. Başarılı olan bu uygulama ile California zamanın dünyadaki yenilenebilir enerji lideri haline getirilmiştir (Atıcı, 2012:711). Almanya ve Danimarka da fiyatlandırma sistemini başarılı olarak uygulayan diğer ülkelerdir. Bu sistemin başarılı olması için, sabit fiyatların çeşitli yenilenebilir enerji türlerini özendirme amacıyla yeteri kadar yüksek, alım garantisinin de yeteri kadar uzun olması gerekmektedir (Teke, 2013:61). Fiyat teşviklerinde verilen süre iyi hesaplanmalıdır. Çünkü gereğinden az verilen süre yatırımcı sayısının düşmesine, rekabetin azalmaya başlamasına yol açabileceği gibi, gereğinden fazla verilen süre de yatırımcıların aşırı kazanca dolayısıyla devlet bütçesinin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.

Tartışma

İklim bilimciler ve enerji uzmanları “yenilenebilir enerji kaynaklarının birincil enerji ve elektrik talebini karşılamadaki payının artması, iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerinin önlenmesi için en başta gelen politika seçeneği olmalı” biçiminde sözleri tekrarlayıp durmaktadırlar. Türkiye’nin mevcut enerji stratejisi ve politikaları ile öncelikle kömür, sonra nükleer ve en son olarak da yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır (WWF, 2014:9). Türkiye’de güneş ve rüzgârdan elektrik üretiminin sosyal, çevresel ve toplumsal dışsallıkları içermeyen maliyetinin orta ve uzun dönemde fosil yakıtlarla başa baş duruma gelebileceği öngörülmektedir.

En temiz ve en ucuz enerji, tüketilmeyen enerjidir. Başta ABD olmak üzere, dünyanın gelişmiş ülkelerinin, enerji politikalarında gözettikleri en önemli öğelerden birisi de enerji verimliliğini arttırmak, enerji yoğunluğunu azaltmak ve enerji tasarrufuna özen göstermektir. Enerji yoğunluğu, 1 dolarlık gayri safi hasıla(GSMH) yaratabilmek için kullanılan enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır. Çağdaş enerji politikalarında hedef, yalnızca kişi başına kullanılan enerji ya da elektrik tüketim miktarını arttırmak değil, enerjiyi en verimli biçimde kullanabilecek sistemleri geliştirerek, en az enerji harcaması ile en fazla enerjiyi üretebilecek, iletecek ve tüketecek yapıyı kurabilmektir. Türkiye’nin enerji verimliliği ve enerji yoğunluğuna ilişkin iddialı sayılabilecek hedeflerine ulaşması için sektörel ölçekte gerekli adımların gecikmelere ve istisnalara yer vermeden kararlılıkla uygulanması gerekmektedir. Brezilya örneğinde olduğu gibi, elektrik üretici ve dağıtıcılarının cirolarının belli bir kısmını enerji verimliliği projelerine aktarmaları gibi araçlar Türkiye’de de olumlu sonuç verebilir. Bu nedenle enerji verimliliği hedeflerine ulaşmak için daha etkin politikalar hayata geçirilmelidir (Pamir, 2003:1).

Türkiye, 1990-2012 yılları arasında toplam sera gazı emisyonlarını %133, elektrik ve ısı üretiminden kaynaklanan emisyonları ise %286 oranında artırmıştır. Türkiye, elektrik üretiminin karbon yoğunluğunda hem OECD, hem de AB ortalamasının altında bir performans sergilemekte, yani ürettiği kWh elektrik başına daha çok karbon emisyonuna neden olmaktadır (WWF, 2014:15).

Türkiye’nin 2030 yılında elektrik enerjisi talebinin yarısına yakını yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılayabileceği öngörülmektedir. Bu hedef doğrultusunda oluşturulacak bir enerji stratejisinin maliyeti, kömüre öncelik veren politika seçeneklerinin maliyetinden daha yüksek olmamaktadır. Aynı zamanda, yenilenebilir enerji öncelikli bir strateji ile elektrik üretimi kaynaklı emisyonları bugünkü seviyelerinin çok az yukarısında sabitlemenin mümkün olacağına da işaret etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça varlıklı olan ülkemizde yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyeti ise her geçen gün düşmektedir. Bu fırsatın, doğru hedefler ve politika araçları ile desteklenmesi durumunda elektrik üretiminde doğal gaz ve giderek artan ithal kömür kullanımının önüne geçilebilir. Türkiye 2030 yılında elektrik üretiminin %47’sini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayabilecek bir gizilgüce sahip bulunmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için özellikle güneş ve rüzgâr enerjisine dayalı kurulu gücü büyük oranda artırması gerekmektedir.

2015 yılında en yüksek kurulu güç artışı % 519’luk artışla lisanssız güneş enerjisi santrallerinde olmuştur. Bu bağlamda, lisanssız güneş enerjisi santrallerinin kurulu gücü 2015’de 208,7 MW artarak 248,8 MW’a; jeotermal enerjide % 54,1’lik artışla 219 MW’dan 623,9 MW’a; rüzgar enerjisi santrallerinin kurulu gücü ise 2015 yılında 686,7 MW artarak 4,498 MW’a yükselmiştir. Türkiye’nin sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli göz önüne alındığında, konulan hedefler düşük kalmaktadır. Güneş enerjisinden elektrik üretiminde Almanya 32 GW, İtalya ise 16 GW kurulu gücü devreye sokmuşken Türkiye’nin 10 yıl sonrası için 3 GW gibi düşük bir hedef belirlenmiştir. Oysa Türkiye’de

güneş enerjisi için sağlanan alım garantisinin görece düşük olması, bu farkı açıklamaya yardımcı olabilir. Ancak güneş enerjisinin gelişmesini kasten erteleyen bir takım düzenlemeler de bulunmaktadır. Türkiye’de güneş enerjisinden elektrik üretimi lisansları için ilk başvurular 2013 yılının Temmuz ayında tamamlanmıştır. Verilecek

toplam güneş enerjisi lisansı için 600 MW'lık bir sınır koyulurken, toplam kurulu gücü 7,873 MW'a ulaşan 496 adet başvuru yapılmıştır. Bugün itibarıyla güneş enerjisinden lisanssız elektrik üretimi içinse toplam 675 MW'lık başvurunun olumlu değerlendirildiğinin de altını çizmek gerekir. Güneş enerjisi teknolojilerinin maliyetlerindeki düşüş sonucunda, bu kaynaktan elektrik üretiminin yaygınlaşması, tıpkı rüzgârda olduğu gibi, destekler sayesinde değil, onlara rağmen gerçekleşecek gibi görünmektedir.

Rüzgârdaki kurulu güç artışı % 23,9 olmuştur. Hidroelektrik santrallerinin kurulu gücü ise 2015'de bir önceki yıla göre % 9,4 artarak 25,867 MW'a yükselmiştir. Yapılan öngörülere göre 2030 yılına gelindiğinde güneş enerjisi kurulu gücü 24 GW'a, rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise 27 GW'a ulaşabilir. Rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise, alım garantilerinin düşüklüğüne karşın son 9 yıldır istikrarlı bir şekilde büyümektedir. 2009'dan bu yana yılda ortalama kurulu güç ilavesi 500 MW civarında gerçekleşmektedir. Ancak 10 yıl sonra 20,000 MW hedefinin tutturulması mevcut gidişata göre olası gözükmemektedir. Rüzgâr enerjisi kurulu gücü 2023 yılında 14 GW, 2030 yılında ise 27 GW'a yükselebilecek gibi görünmektedir. Yeter ki, enerji politikaları yenilenebilir enerji kaynaklarının eşzamanlı büyümesine odaklansın, yenilenebilir enerji hedefleri güncellensin ve "2030 yılında elektrik üretiminin %50'sinin yenilenebilir enerjiden karşılanması" yeni hedef olarak kabul edilsin. Bu, yatırımcılara başta rüzgâr ve güneş olmak üzere yenilenebilir enerji teknolojilerine gerekli yatırımı yapmaları için güçlü bir işaret olacaktır.

Sonuç Ve Öneriler

Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının hızla artırılmasının önünde kısa dönemde pek çok engel bulunmaktadır. Bunlardan biri, elektrik iletim ve dağıtım sistemlerinin görece küçük ölçekli olan yenilenebilir enerji yatırımlarının entegre edilebileceği şekilde yenilenmesi/iyileştirilmesi gereği, uygulanan tarifelerdeki geleceğe yönelik belirsizlikler ve sunulan teşviklerin yetersizliğidir. Ayrıca petrol ve gaz gibi alternatif enerji kaynaklarının fiyatlarındaki devam eden düşüş eğilimi görece olarak daha az verimli olan yenilenebilir enerji yatırımlarının gerçekleşmesini zorlaştırmakta ve uygulanacak teşvik politikalarını daha da önemli duruma getirmektedir. Yeni yenilenebilir enerji santrallerinin ürettiği enerjinin neden olacağı sunu değişkenliğiyle başa çıkabilmek için elektrik şebekesine yatırım yapılması gerekmektedir. 21 bölgeye ayrılarak özelleştirilen elektrik dağıtım işlerinde amaç, düşük fiyatla ürünü sağlamak, daha kaliteli ve kesintisiz olarak ürünü yani elektriği sunmak, kayıp-kaçağı en aza indirip ürünü çoğaltmak, daha çok yenilik yapmak, fayda dağılımını tüketici yönünde değiştirmek, çalışanlara, üreticilere, ihracata ve vergi mükellefine olumlu etki yapmaktır. Ancak, tam aksine elektrikler daha sık kesilmeye, arızalar artmaya, Türkiye'nin bazı bölgeleri daha önce hiç görülmedik biçimde karanlığa gömülmeye başladı. Dünyada enerji fiyatları yüzde 60 oranında düşmesine karşın Türkiye'de elektriğin fiyatı arttı. Bu arada devlet elektrik dağıtım özelleştirmelerinden yaklaşık 13 milyar dolar, toplam özelleştirmelerden 68 milyar dolar gelir elde etti. Ama elde edilen bu ilave gelir, vergilerin azalmasına değil artmasına neden oldu. Bu gerekçelerle, genel olarak enerji özel olarak da elektrik özelleştirmelerinde istenilen amaca ulaşamadı. Bu bağlamda, gerek uygulanan genel enerji politikalarının gerekse yenilenebilir enerji politikalarının amaca uygun ve toplum yararına olduğunu söylemek tartışılır oldu.

Bunun dışında, kısa vadede YEKDEM çerçevesinde sağlanan alım garantileri için öngörülen sürelerin diğer ülke örneklerine göre oldukça kısa olduğu, yenilenebilir enerji projelerinin şebeke bağlantılarına ilişkin ise pek çok idari karışıklığın baş gösterdiği de söylenebilir. Yenilenebilir enerji teknolojilerine ilişkin uzun vadeli marjinal maliyetler düştükçe YEKDEM destekleri önemini kaybedecek, yenilikçi proje sahipleri karmaşık idari süreçleri yoksayararak yeni yollar bulmaya çalışacaklardır.

Yenilenebilir enerjinin maliyetli olduğunu savunan genel kanının önümüzdeki 10 yıllık dönemde geçerliliğini kaybedeceği öngörülmektedir. Türkiye, kömür kullanımını artırarak ulaşmayı amaçladığı hedeflere orta ve uzun vadede yenilenebilir enerji kaynaklarını merkeze koyan bir strateji ile de ulaşabilir. Bu sadece çevreciler için değil, aynı zamanda iktisatçılar ve hükümet için de müjdeli bir haberdir.

Almanya, Danimarka, Çin gibi ülkelerde yenilenebilir enerji teknolojileri sadece enerjide sunu güvenliğini sağlamaya yarayan bir etken değil, endüstri politikasının da ana bileşeni olarak kabul görmektedir. Bu sayede, söz konusu ülkelerde yenilenebilir enerjinin kullanımına koşul olarak yenilenebilir enerji teknolojilerine ilişkin imalat, ihracat ve istihdam rakamlarında da artış görülmektedir.

Türkiye her yıl yurtdışından çekebildiği yabancı yatırım büyüklüğünde bir tutarı (yaklaşık 10 milyar ABD Doları) doğal gaz ithalatına harcamaktadır. Kömüre dayalı politikalar ile doğalgaz ithalatındaki artışı durdurmak mümkün görünmektedir. Ancak bunun için taş kömürünün de kullanılacak olması sonucunda başka bir fosil yakıtın ithalat kaleminde kayda değer artış meydana getirecektir. Türkiye bugün itibarıyla taş kömürü ihtiyacının %92'sini ithal kaynaklardan karşılamaktadır. Oysa, elektrik üretiminde kömür yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması Türkiye'nin dış ticaret dengeleri üzerinde olumlu etkiler yaratacaktır. Bu olumlu etkinin, ilave yenilenebilir enerji kurulu gücü için öngörülen yatırımların önemli bir bölümünün yerli üretimden karşılanmasına bağlı bulunmaktadır. İstihdam, ihracat, milli gelir gibi parametreler üzerindeki çarpan etkisi bu faydayı pekiştirebilir. Dünya Bankası da, üretilen birim elektrik başına yaratılan iş miktarında

yenilenebilir enerji teknolojilerinin fosil yakıtlar ve nükleer enerjinin oldukça ilerisinde yer aldığını belirtmektedir. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizmasında yer alan yerli ürün kullanımı için ilave destekler, bu bağlamda olumlu bir adım olarak öne çıkmaktadır. Bu adım stratejik önceliğe dönüşmeli, yenilenebilir enerji teknoloji ve ekipmanlarının üretimi, Türkiye'nin sanayi politikasının bir parçası olmalıdır.

Tüm bunların yanında öncelikli olarak ülkenin enerji kaynakları potansiyeli doğru belirlenmeli, yerli ve temiz kaynaklar en uygun oranda kullanılmalı, ithalatın zorunlu olduğu durumda ise, mutlaka kaynak ve güzergah çeşitliliği sağlanmalıdır.

Yenilenebilir enerji konusunda daha doğrudan ve etkin teşviklere gerek duyulmaktadır. Bu konuda yapılacak Ar-Ge çalışmaları ve teknoloji üretimi yapacak yerli firmaların gerek vergi indirimleri gerekse uygun finansman kaynaklarıyla desteklenmesi gerekmektedir. Türkiye'de yerli teknolojiyi geliştirmek ancak doğru devlet politikasıyla gerçekleşebilir. Politikadaki hedefler doğrultusunda araştırmalar için belirli merkezlerin yapılandırılması, üniversitelerdeki enstitü türü birimlerin, enerji politikasında belirlenen hedeflere göre desteklenmesi gerekmektedir. Bununla beraber, sağlıklı bir enerji sunu/istem dengesi ve sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları ile yenilenebilir enerji kaynaklarının hem küresel hem de ülke düzeyindeki piyasa gözlemi ve verimlilik ölçütlerini gözeterek ideal ölçülerde kullanılması ve bu doğrultuda politikalar geliştirilmesi hedeflenmelidir. Tüm bunlara karşılık, yenilenebilir enerji politikalarını genel enerji politikaları ve diğer temel politikalar ile desteklemeden yeniden yapılandırmak anlamsız kalacaktır.

Kaynaklar

- Adıyaman, Ç. 2012. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi AD, Niğde.
- Ağaçbiçer, G. (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı ve Yapılan SWOT Analizleri, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İktisat AD, Çanakkale.
- Akan, M.Ö.A, Selam, A., Fırat, S.Ü.O., Kara, M.E., Özel, S. (2015). A comparative analysis of renewable energy use and policies: Global and Turkish perspectives, *Sustainability* 7, 16379–16407.
- Akçin, M. (2015). Renewable energy policy and biomass energy potential in Turkey, *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı*, http://www.irena.org/DocumentDownloads/events/2015/BioenergyStatisticsPresentations/Administrativeandotherdatasources/Turkey_EnergyPolicyandBiomassEnergyPotential.pdf adresinden 17.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Akyüz, E. (2015). Türkiye'nin enerji görünümü ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi, *Akademik Bakış Dergisi*, Mayıs-Haziran 2015, 494-504.
- Altinkaya, A., Aslan, Z.(2015). Comparison of renewable and conventional energy costs by wavelet techniques, *Int. Journal of Electronics, Mechanical and Mechatronics Engineering*, 2(4), 393-405.
- Apergis, N. (2014). Renewable energy and economic growth : Evidence from the sign of panel long-run causality, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 578-587.
- Apricum Insights (2015). Emerging renewable energy market series : Turkey, *Turkey's Renewable Energy Markets Pick up Speed*, <http://www.res4med.org/uploads/strategic/1445942342ApricumCountryProfileTurkeyOctober2015.pdf> adresinden 20.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Atıcı, H.(2012). Yenilenebilir Enerji Politikaları, www.izmirdikili.bel.tr/yukle/indir.asp?id=24 adresinden 11.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Ayan, T.Y., Pabuçcu, H. (2013). Yenilenebilir enerji kaynakları yatırım projelerinin analitik hiyerarşi yöntemi ile değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 89-110.
- Bacak, S., Külcü, R., Ekinci, K. (2009). Türkiye ve AB ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynakları politikaları ve hedefleri, *Tarım Makinaları Bilim Dergisi*, 5(1), 9-14.
- Baris, K. and Kucukali, S. (2012). Availability of Renewable Energy Sources in Turkey: Current Situation, Potential, Government Policies and the EU Perspective, *Energy Policy* 42: 377-391.
- Blythe, J.W., Uslu, N. Tosun, İ. (2015). Renewable energy legal survey: Can Turkey hit the targets? *The Turkish Commercial Law Review*, 1(3), 233-244.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı), (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, *Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, DPT Yayını, Ankara.
- EMO (Elektrik Mühendisleri Odası), 2016. Türkiye Elektrik Enerji İstatistikleri, www.emo.org.tr adresinden 17.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Gençoğlu, M.T.(2002). Yenilenebilir enerji kaynaklarının Türkiye açısından önemi, *Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(4), 57-64.
- Görez, T., Alkan, A.(2005). Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları ve hidroelektrik enerji potansiyeli, *YEKSEM2005, TMMOB EMO III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi*, 19-21 Ekim 2005, Mersin.

- Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z. (1997). Enerji ve Çevre, Aydoğdu Ofset, Ankara.
- Kaplan, D.(2015). Renewable Energy Turkey : Opportunity? https://www.google.com.tr/?gws_rd=ssl#q=Renewable+Energy+Turkey+Opportunity adresinden 20.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Kaya, İ.S. (2012). Uluslararası enerji politikalarına bir bakış : Türkiye Örneği, Uluslararası Enerji Hukuku Sempozyumu, 11-12 Mayıs 2012, Çağ Üniversitesi-Mersin.
- Keles, S., Bilgen, A.(2012). Renewable energy sources in Turkey for climate change mitigation and energy sustainability, Renewable and Sustainable Energy Reviews 16, 5199–5206.
- Kılıç, F.C., 2011. Recent renewable energy developments, studies, incentives in Turkey, Energy Education Science and Technology Part A: Energy Science and Research, 28(1): 37-54.
- Komor, P., Bazilian, M. (2005), Renewable energy policy goals, programs, and technologies, Energy Policy 33, 1873–1881.
- KPMG, 2016. Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Vergi ve Teşvikler, www.kpmg.com.tr adresinden 15.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Kucukali, A., Baris, K. (2011). Renewable energy policy in Turkey, World Renewable Energy Congress, 8-13 May 2011, Linköping-Sweden.
- OECD/IEA, (2012). Renewables Information 2012. ISBN 978-92-64-17388-0.
- Özkaya, S.Y. (2016). Yenilenebilir enerji kaynakları, TC. Dışişleri Bakanlığı. <http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa> adresinden 17.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Pamir, N. (2003). Dünyada ve Türkiye’de Enerji, Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları, www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134_73100.pdf adresinden 19.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- RG (Resmi Gazete), 2005. 10.05.2005 tarih ve 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretim Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, 18.05.2005 tarih ve 25819 sayılı RG.
- Satman, A.(2007). Türkiye’nin Enerji Vizyonu, Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri, TESKON2007, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 25-28 Ekim 2007, İzmir.
- Sabuncu, F., Çolakoğlu, M. (2012). Turkey’s Renewable Energy Sector from a Global Perspective, <https://www.pwc.com/tr/publications/industrial/energy/assets/renewable-report-11-april-2012.pdf> adresinden 11.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Selam, A.A., Özel, S., Akan, Ö.A.(2013). Yenilenebilir enerji kullanımı açısından Türkiye’nin OECD ülkeleri arasındaki yeri, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi EYİ 2013 Özel Sayısı, 317-334.
- TCDB (Dışişleri Bakanlığı) (2016). Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi, <http://www.mfa.gov.tr/turkiye-nin-enerji-stratejisi.tr.mfa> adresinden 15.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- TDK (Türk Dil Kurumu). (2016). Politika, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=POLITIKA adresinden 16.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- Teke, O.(2013). Dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji AR-GE stratejilerinin değerlendirilmesi, Mühendis ve Makina Dergisi, 640(54), 54-62.
- TUYEEP, 2014. Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, TC. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara.
- Uluatam, E.(2010). Yenilenebilir enerji teşvikleri, Ekonomik Forum, 34-41.
- Usta, R. (2015). Türkiye’nin yenilenebilir enerji stratejisi ve politikaları, http://www.tepav.org.tr/upload/files/haber/1427476175-0.Ramazan_Ustanin_Sunumu.pdf adresinden 23.05.2016 tarihinde alınmıştır.
- WWF (2014). Türkiye’nin yenilenebilir gücü, Türkiye için Alternatif Elektrik Enerjisi Arz Senaryoları, Bloomberg Finance L.P.
- Yazar, Y.(2010). Türkiye’nin enerjideki durumu ve geleceği, SETA- Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı Yayınları, Ankara.
- Yeşil, M.A. (2015).Yeşil Enerji Kaynakları - Sektör Raporu, Serhat Kalkınma Ajansı, Kars.
- Yılmaz, M. (2012).Türkiye’nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4(2), 33-54.
- Yılmaz, S.A.(2014). Yeşil İşler ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Alanındaki Potansiyeli, Uzmanlık Tezi, TC Kalkınma Bakanlığı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yorkan, A. (2014). Energy policy-Towards achieving ‘2023’ targets ‘Resource capacity, current situation, shortcomings and remedies, Caspian Report 8, 114-122.
- Yüksel, İ. and Kaygusuz; K. (2011). Renewable energy sources for clean and sustainable energy policies in Turkey, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15, 4132-4144.