



**T.C. İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ**

**DIŞ TİCARET ENSTİTÜSÜ
WORKING PAPER SERIES**

WPS NO /102 / 2017-06

**TÜRKİYE'DE YEŞİL EKONOMİ AÇISINDAN YENİLENEBİLİR ENERJİ
KAYNAKLARININ DURUMU**

Zahide Zehra FINDIKOĞLU*

*zehrafindikoglu@gmail.com İstanbul Ticaret Üniversitesi Finans Enstitüsü Uluslararası Bankacılık ve Finans
Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi

Özet

Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesilleri olumsuz yönde etkilemeden karşılayan sürdürülebilir kalkınmanın, en önemli aracı olan yeşil ekonomi ile ekonominin ve doğal kaynakların devamlılığı sağlanacaktır. Yeşil ekonominin sağlanmasında en önemli katkıyı, yenilenebilir enerji kaynakları olan hidroelektrik, rüzgar, güneş, jeotermal ve biyokütle enerjileri yapacaktır. Türkiye’de nüfusun hızlı bir şekilde artması ve ekonomik büyümenin devam etmesi enerjiye olan talebi arttırmaktadır. Fosil yakıtların sınırlı olması ve enerji güvenliğine verilen önemin artması yenilenebilir enerji kaynaklarının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Bu çalışma ile yeşil ekonominin en önemli alanı olan yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde durulmuş ve Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yapılan düzenlemeler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra 2023 hedefleri doğrultusunda yenilenebilir kaynakların durumları incelenmiştir. Sonuç olarak da yenilenebilir enerji kaynakları hedefleri ile enerji verimliliğinin artırılabilmesi için nelerin yapılabileceği anlatılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: (Yeşil Ekonomi, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Sürdürülebilir Kalkınma)

Abstract

Sustainability of the economy and natural resources will be ensured by means of green economy, that provides today’s requirements without compromising the future generations’. The greatest contribution to the green economy has been carried out by the sustainable energy sources, which are; the solar energy, the wind power, the geothermal power, the hydroelectric power, the ocean power, and the biomass energy. The exponential surge in Turkey’s population and the continuous growth in the country’s economy, increase the demand for the energy. Due to the limited sources of fossil fuels and emerging importance of energy safety, renewable energy sources have been gaining significance. With this study, sustainable energy sources, the regulations on sustainable energy sources in Turkey and the position of sustainable sources towards Turkey’s 2023 Agenda were studied. Finally, possible future actions that can be taken to improve the energy efficiency by means of renewable energy policy targets were questioned.

Keywords: (Green Economy, Renewable Energy Resources, Sustainable Development)

Giriş

Dünyada meydana gelen krizlerin sonucu olarak ekonomilerin kötüye gitmesi, işsizlik oranlarının artması gibi nedenlerden dolayı ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma kavramına, 1987 yılında ilk kez Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun(WCED) hazırladığı raporda yer verilmiş ve şu şekilde tanımlanmıştır: Sürdürülebilir kalkınma, içinde bulunulan zamanın ihtiyaçlarının karşılanma biçiminin, gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarının karşılanma koşullarını olumsuz yönde etkilememesi durumudur. Bu amaçla, gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını karşılama olanakları ellerinden alınmadan doğal kaynakların bugünden bilinçli bir şekilde kullanılmaya başlanması gerekmektedir. Çünkü dünya nüfusu hızlı bir şekilde artmaktadır ve doğaya geri dönüşü olmayan zararlar verilmektedir. Bu da yakın bir gelecekte bazı krizlerle karşı karşıya kalınması riskini doğurmaktadır. İnsan refahındaki artışın devamlı olabilmesi için de doğal kaynakların ve çevrenin devamlı olması gerekmektedir. Bu sebeple sürdürülebilir kalkınmada başarılı olunmasında en önemli araçlardan birisi olan yeşil ekonomi kavramı benimsenmiştir. Yeşil ekonomi kapsamında değerlendirilen ve çevreye zarar vermeyen üretim alanlarından yenilenebilir enerji kaynakları en önemli faktörlerdir. Bu kaynaklar rüzgar güneş, hidroelektrik, jeotermal ve biyokütle enerjisidir.

Enerji, Türkiye'nin ekonomik kalkınmasının sağlanmasında anahtar görevi görmektedir. Enerji maliyetlerinin fazla, girdilerin de az olması ülke refahını sıkıntıya sokabilmektedir. Bu sebeple verimlilik, ülkenin strateji hedeflerini tamamlayan bir kavramdır. Enerji verimliliğinin artırılması için enerji yoğunluğunun azaltılması gerekmektedir. Enerji yoğunluğunun azaltılmasıyla ülkenin, ithalatın beraberinde getirdiği çeşitli risklerden kurtulması sağlanacak, küresel ısınmanın artması engellenecek, enerji arz güvenliği sağlanacak ve sera gazı salınımı azaltılmış olacaktır. Bu durum da yeşil ekonomi anlayışına hizmet edilmesi anlamına gelmektedir. Türkiye'de bunun için çeşitli projeler ve anlaşmalar geliştirilmiştir ve başarılı sonuçlar almıştır.

1.YEŞİL EKONOMİ KAVRAMI

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme, UNEP), 2010 raporuna göre yeşil ekonomi kavramını şu şekilde tanımlanmaktadır; yeşil ekonomi insan refahının ve sosyal eşitliğin olumlu yönde gelişmesini sağlarken,

çevresel riskleri ve ekolojik kısıtlıkları da en aza indirger. Daha basit bir anlatımla, yeşil ekonomi, düşük karbon emisyonlu olmanın yanı sıra, kaynakların etkin kullanımını sağlamalı ve sosyal olarak kapsamlı olmalıdır. Yeşil ekonominin ana amacı olan gelir ve istihdam oranında artış sağlanması, karbon emisyonunun ve kirliliğin en aza indirgenmesi, enerji ve kaynak verimliliğinin artırılması, biyoçeşitliliğin ve ekosistemin zarar görmesinin önlenmesi kamu ve özel sektör yatırımlarıyla yakından ilişkilidir (UNEP, 2011, s.16).

Yeşil ekonomiye geçiş için, bazı özel koşulların sağlanması gereklidir. Bu koşullar, ulusal düzenlemeler, politikalar, yasal altyapı, sübvansiyonlar ve teşviklerin yanı sıra ticari ve teknik yardımlardan oluşmaktadır. (Özçağ ve Hotunluoğlu, 2015, s. 314).

2.YENİLENEBİLİR ENERJİ

Yenilenebilir enerji uygulamaları, yeşil ekonominin itici güçleri arasında en önemli sektördür ve diğer yeşil ekonomi sektörlerine göre daha hızlı büyüme ve gelişme göstermektedir. Fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılmasına karşın kaynaklarının sınırlı olması, küresel ısınmanın şimdiki ve gelecek nesiller için oluşturduğu tehdit ile birlikte enerji güvenliğine verilen önem yenilenebilir enerjinin ön plana çıkmasını sağlamıştır. Yenilenebilir enerjinin yerel olarak üretilebilmesi, enerjide dışa olan bağımlılığı azaltarak enerji sektöründe meydana gelen küresel dalgalanmaların vereceği zararlardan daha az etkilenilmesine yardımcı olacak ve sera gazı salınımıyla oluşan hava kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunarak sosyal ve çevresel faydaları arttıracaktır. (Arlı, 2014, s.45)

Yenilenebilir enerji, her gün aynı şekilde mevcut olabilen enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtlarla 4 farklı pazarda rekabet etmektedir. Bunlar sıcak su sağlama ile mekan ısıtma, güç üretimi, kırsal faaliyetler ve araç yakıtlarıdır. Türkiye'deki başlıca yenilenebilir enerji kaynakları rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerjisi, biyokütle enerjisidir (Önal ve Yarbay, 2010, s.79-81).

3.YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

3.1. Rüzgar Enerjisi

Güneşin, yer yüzeyini ve atmosferi eşit olarak ısıtmamasının bir sonucu olarak meydana gelen sıcaklık ve basınç farkından dolayı hava akımı oluşur. Bir hava kütlesi normalden daha fazla ısınrsa atmosferin yukarısına doğru yükselir. Bu hava kütlelerinin yükselmesiyle boşalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi geçer. Bu hava kütlelerinin yer değiştirmelerine rüzgar adı verilmektedir. Rüzgar türbinleri vasıtasıyla rüzgarın sahip olduğu kinetik enerji, mekanik enerjiye dönüştürülerek enerji elde edilmektedir (Özen, Şaşmaz ve Bahtiyar, 2015, s.87).

Yeryüzünde ihtiyaç duyulan enerjinin tümü güneşten gelmektedir ve güneşten gelen enerjinin yaklaşık olarak %1-2'si rüzgar enerjisine dönüşmektedir (Küleççi, 2009, s.85).

2015 yılında dünya genelinde rüzgar enerjisi kapasitesi bir önceki yıla göre 63 GW artarak 433 GW'a ulaşmıştır. Rüzgar enerjisi kapasitesi açısından Çin ilk sırada yer almakta ve ABD, Hindistan, Fas ve Güney Afrika takip etmektedir (REN21, 2016, s.19-21).

3.2.Güneş Enerjisi

Güneşten çeşitli sistemler aracılığı ile enerji elde edilebilmektedir. İlki fotovoltaik güneş panel sistemi(PV); güneş ışığının doğrudan elektriğe çevrilmesine yarayan sistemdir. İkincisi ısı güneş enerjisi sistemleri (solar termal); güneş ışığından ısı elde edilmesini sağlayan sistemdir. Üçüncüsü ise yoğunlaştırıcı güneş sistemleri(CSP); Aynalar sayesinde elde edilen güneş ışığının yüksek sıcaklıklı ısıya dönüştürülüp sonrada jeneratör kullanılarak elektrik enerjisine dönüştürülen sistemdir (Varınca ve Gönüllü, 2006, s.271-272).

2015 yılında küresel fotovoltaik güneş sistemleri kurulu gücü 2014 yılına göre %25'lik bir artışla 227 GW'a, yoğunlaştırıcı güneş sistemleri kurulu gücü 2014 yılına göre %10'luk artışla 4.8 GW'a ve güneş ısıtma sistemlerinin kurulu gücü ise 26 GW'lık bir artışla 435GW'a yükselmiştir. 2015 yılında en fazla kurulu güce sahip ülkeler sırasıyla fotovoltaik sistemde Çin, Brezilya, Japonya, yoğunlaştırıcı sistemde İspanya,

Amerika, Hindistan, ısıtma sistemlerinde Çin, Amerika, Almanya'dır (REN21, 2016, s.21).

3.3. Jeotermal Enerji

Yer kabuğunun derinliklerinde birikmiş basınç altındaki sıcak su, su buharı, gaz ve sıcak kuru kayaçların içerisindeki ısı enerjisine jeotermal enerji denilmektedir. Yağmur ve kar suları, yer kabuğundaki çatlaklardan yer altına sızarak magmanın ısıttığı kayalık katmanlarına ulaşarak ısınmaktadır. Isınan sular; sıcak su kaynakları, buhar veya sıcak su-buhar karışımı şeklinde yeryüzüne ulaşır ve bunlar elektrik üretimiyle ısıtma gibi alanlarda kullanılmaktadır (Kılıç ve Kılıç, 2013, s.47).

Türkiye, 31.500 MW'lık jeotermal enerji potansiyeliyle dünya jeotermal enerji potansiyelinin 1/8'ine sahiptir (Erdal, 2012, s.177).

2015 yılında Dünya genelinde, 2014 yılına göre jeotermal enerji kurulu gücünde 315 MW'lık bir artış gerçekleşmiş ve toplam kurulu güç 13.2 GW'a yükselmiştir. Türkiye bu kurulu güç artışının yaklaşık olarak 219 MW'lık kısmını gerçekleştirerek piyasaya öncülük etmiştir. 2015 yılında en fazla jeotermal enerji kurulu gücüne sahip ülkeler sırasıyla Amerika, Filipinler, Endonezya, jeotermal ısı kapasitesi en fazla ülkeler ise Çin, Türkiye ve Japonya'dır (REN21, 2016, s.21-22).

3.4. Biyokütle Enerjisi

Hayvansal ve bitkisel kökenli tüm doğal maddeler biyokütle enerji kaynağıdır. Organik maddelerin yakılması sonucu elde edilen katı, sıvı ve gaz haldeki yakıtları ifade etmektedir (Yılmaz, 2012, s.46).

Organik maddelerin yakılması ile ortaya çıkan karbondioksit, daha önce bu maddelerin oluşması sırasında atmosferden alınmış olduğu için, biyokütle enerjisi elde edilmesi sırasında çevre, karbondioksit salınımı açısından korunmuş olacaktır (YEGM).

Biyokütle enerjisi çeşitli uygulamalarla biyodizel, biyogaz ve biyoetanol gibi enerji kaynaklarına dönüştürülmektedir. Biyodizel, bitkisel yağlar kullanılarak üretilen yenilenebilir nitelikli sıvı bir yakıt türüdür (Atabey, 2009, s.4). Biyogaz, hayvansal ve bitkisel maddelerin oksijensiz şartlarda biyolojik parçalanmaya tabii tutulmasıyla elde edilen gazdır (Çankaya, 2011, s.98).

Biyoetanol ise nişasta, selüloz ve şeker özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonuyla elde edilen ve dünyada en çok üretilen biyoyakıt türüdür (Kaplukan, 2014, s.108).

2015 yılında küresel biyoenerji kapasitesi bir önceki yıla göre 5 GW'lık bir artışla 106 GW'a yükselmiştir. 2015 yılında en fazla biyoenerji üretimi yapan ABD ve Çin'i Almanya takip etmektedir (REN21, 2016, s.22).

3.5.Hidroelektrik Enerjisi

Hidroelektrik enerji, suyun düşüş ve akış hızıyla elde edilen bir enerji çeşididir. Başka bir ifadeyle hidroelektrik enerjisi, su enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilmektedir. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre maliyet açısından daha avantajlı olduğu için dünya çapında en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Dünyada elektrik enerjisinin %16,4'ü hidrolik enerji tarafından karşılanmaktadır (Karagöl ve Kavaz, 2017, s.13).

2015 yılında hidro-güç kapasitesi bir önceki yıla göre 28 GW'lık bir artışla 1,064 GW'a yükselmiştir. Hidro-güç kapasitesi en fazla olan ülkeler sırasıyla Çin, Brezilya ve Türkiye'dir (REN21, 2016, s.22).

4.TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA YÖNELİK DÜZENLEMELER

Türkiye'de çevreyle uyumlu bir ekonomik kalkınma süreci sağlayabilmek ve enerjide dışa olan bağımlılığı azaltabilmek için yenilenebilir enerji alanının teşvikine yönelik çeşitli politikalar uygulamaya konmuştur. Nitekim 5436 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanununun 2005 yılında yürürlüğe girmesiyle Türkiye'de ilk defa bu alanda yasal düzenlemeler yapılmıştır. Ancak düşük sabit fiyat garantisi ve ikincil mevzuatın olmaması sebebiyle 2010 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar sınırlı kalmıştır. 2010 yılının Aralık ayında Yenilenebilir Enerji Kanununda yapılan değişikliklerle parasal ve parasal olmayan çeşitli teşviklerle bazı kaynaklara daha yüksek fiyat garantisi getirilmiştir. Böylece yenilenebilir enerji sektöründe önemli ölçüde ilerlemelerin gerçekleşmesi sağlanmıştır (YEPP, 2014, s.11). Ayrıca 2007 yılında kabul edilen 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ile 2008 yılında 5748 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nda yapılan değişikliklerle verilen teşvikler daha da artmıştır (Özen, Şaşmaz ve Bahtiyar, 2015, s.91).

6094 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına dair Kanunla yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretiminde kullanılmasıyla ilgili teşvikler şu şekildedir:

- Hidroelektrikten elde edilen elektriğe teşvik alım fiyatı 7,3 dolar cent/KWh'dir.
- Rüzgar enerjisinden elde edilen elektriğe teşvik alım fiyatı 7,3 dolar cent/KWh'dir.
- Jeotermal enerjisinden elde edilen elektriğe teşvik alım fiyatı 10,5 dolar cent/KWh'dir.
- Biyokütle enerjisinden elde edilen elektriğe teşvik alım fiyatı 13,3 dolar cent/KWh'dir.
- Güneş enerjisinden elde edilen elektriğe teşvik alım fiyatı 13,3 dolar cent/KWh'dir.

31.12.2015 tarihinde kadar işletmeye girmiş olan YEK Destekleme Mekanizmasına tabi üretim lisansı sahiplerine yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektriğe, yukarıda belirtilen teşvik alım fiyatları on yıl süreyle uygulanır. Bu tarihten sonra işletmeye girecek YEK Belgeli Üretim tesisleri için de bu kanuna göre uygulanacak olan fiyatlar yukarıda belirtilen fiyatları geçmeyecek şekilde Bakanlar Kurulu tarafından belirlenir (Kanun No:6094).

- Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı arazi kullanımı için 2020 yılına kadar, ilk on yıl yatırım ve işletme dönemlerinde izin, irtifak hakkı, kira ve kullanım izni bedellerine %85 indirim uygulanmaktadır (YEPP, 2014, s.12).

27.10.11 tarihinde yürürlüğe giren Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikle endüstriyel işletmelerin, enerji verimliliğini arttırmaya yönelik olan projelerinde, bedeli 1.000.000 TL'yi aşmayan projelere, bedellerinin en fazla %30'u kadar destek sağlanmaktadır. Aynı yönetmelikle, endüstriyel işletmelerle yapılan gönüllü anlaşmalarla, işletmelerin geçmiş 5 yıllık enerji yoğunluğu referans alınarak, anlaşmanın yapılmasıyla başlayan 3 yıllık sürede enerji yoğunluğunu en az ortalama %10 oranında azaltmayı taahhüt edip bu taahhütlerini gerçekleştiren endüstriyel işletmelere, anlaşmanın yapıldığı yıla ait olan enerji giderlerinin %20 oranındaki her durumda 200.000 TL'yi aşmayacak şekilde destek verilmektedir. (YEGM, 2013, s.23-24).

5.TÜRKİYE'DEKİ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ DURUMU

Türkiye'de son yıllarda yaşanan sosyal ve ekonomik gelişmeler neticesinde enerji sektörünün neredeyse her alanında önemli talep artışları yaşanmaktadır.

Enerji ihtiyacının karşılanmasında ağırlıklı olarak fosil yakıtların kullanıldığı Türkiye’de özellikle doğal gaz ve petrol ürünlerinin karşılanmasında yerli kaynakların yetersiz kalması enerji ithalatını beraberinde getirmektedir.

Fosil enerji kaynaklarının sınırlı olması ve bu kaynakların kullanımının çevreye ciddi zararlar vermesi sonucunda temiz, tükenmeyen ve dışa bağımlı olmayan yenilenebilir enerji kaynakları bütün ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de önem kazanmıştır (Okay, 2014, s.83-84).

Türkiye coğrafi konumu ve jeolojik yapısı gibi nedenlerden dolayı yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülkedir.

Bu kaynaklardan yüksek ölçüde yararlanmak hem çevreye verilen zararı en aza indirecek, hem enerji arz güvenliğinin sağlanmasına katkı sağlayacak hem de yeni istihdam alanlarının oluşmasını sağlayacaktır. Türkiye’nin sahip olduğu güneş, hidrolik, jeotermal, rüzgar ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretiminde kullanılabilmesi için gerekli yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu sebeple son yıllarda yenilenebilir enerji alanlarına yapılan yatırımlar hız kazanmıştır (ETKB, 2015, s.68).

Tablo 1. Yenilenebilir Enerji Alanında Yapılan Ödenekler ve Gerçekleşme Durumları

(TL)	Başlangıç Ödeneği	Revize Ödeneği	Gerçekleşme	Gerçekleşme (%)
2012	25.000.000	23.250.000	2.788.539	12
2013	16.761.000	16.261.000	3.030.462	19
2014	18.538.000	17.038.000	2.532.182	15
2015	20.644.000	20.644.000	7.311.238	35
2016	24.270.000	24.270.000	3.963.040	16,3

Kaynak: YEGM Faaliyet Raporu

2015 yılında yenilenebilir enerji alanına yapılan yatırımlara bakıldığında 2014 yılına oranla neredeyse 3 kat artış göstermektedir. (Tablo 1). Türkiye’de, özellikle son dönemlerde yenilenebilir enerji alanına verilen önemin artmakta olduğu görülmektedir (Karagöl ve Kavaz, 2017, s.19).

Enerji, bir ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınmasının en önemli girdilerinden biridir. Şehirleşme, nüfus artışı, sanayileşme ile küreselleşme sonucunda ticaret ve üretim miktarları artmaktadır. Buna bağlı olarak enerjiye ve doğal kaynaklara olan ihtiyaçta gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye’de de enerji kaynaklarına olan talep yoğun bir seyir içerisinde (Yılmaz, 2012, s.35). Nitekim Türkiye’de 2002 yılında 129,4 milyar kwh elektrik üretimi 2015 yılında 261,7 kwh’a yükselmiştir. Elektrik tüketimi ise 2002 yılında 132,6 milyar kwh iken 2015 yılında 2 kat artarak 265,7 milyar kwh’a yükselmiştir (ETKB, 2015, s.58).

Tablo 2. Türkiye’de Üretilen ve Tüketilen Elektrik Enerjisinin Miktarı

	2012		2013		2014		2015	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Hidrolik	57.871,7	24,2	59.420,5	24,7	40.644,7	16,1	67.145,8	25,6
Jeotermal	899,3	0,4	1.363,5	0,6	2.364,0	0,9	3.424,5	1,3
Rüzgar	5.860,8	2,4	7.557,5	3,1	8.520,1	3,4	11.652,5	4,5
Güneş	-	-	-	-	17,4	0,0	194,1	0,1
Kömür	32.474,7	13,6	32.792,3	13,7	38.693,1	15,3	43.751,4	16,7
Linyit	34.688,9	14,5	30.262,0	12,6	36.615,4	14,5	31.335,7	12,0
Asfaltit	849,5	0,4	731,7	0,3	954,2	0,4	1.078,5	0,4
Sıvı Yakıtlar (Fuel-Oil ve Motorin)	1.638,7	0,7	1.738,8	0,7	2.145,3	0,9	2.223,9	0,8
Doğal Gaz	104.499,2	43,6	105.116,3	43,8	120.576,0	47,9	99.218,7	37,9
Yenilenebilir + Atık + Atık Isı +Biyokütle	720,8	0,3	1.171,2	0,5	1.432,6	0,6	1.758,2	0,7
BRÜT ÜRETİM	239.496,8	100,0	240.154,0	100,0	251.962,8	100,0	261.783,3	100,0
İthal	5.826,7		7.429,4		7.953,3		7.135,5	
İhraç	2.953,6		1.226,7		2.696,0		3.194,5	
BRÜT TÜKETİM	248.277,1		246.356,6		257.220,1		265.724,4	

Kaynak: TEİAŞ 2015, ETKB Mavi Kitap 2016

Türkiye'nin kömürden sonraki yerli en büyük ikinci enerji kaynağı yenilenebilir enerji kaynağı grubudur. 2008 yılında yenilenebilir enerjinin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %16,75, doğal gazın payı ise %48,19 'dur (Önal ve Yarbay, 2010, s.81). 2015 yılına gelindiğinde ise yenilenebilir enerjinin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %31,52'e yükselmiş, doğalgazın payı ise %37,9'a düşmüştür.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim içerisindeki oranlarının artış içerisinde olması ithalata olan bağımlılığımızın azalmasına yardım etse de artan enerji ihtiyaçları sebebiyle devamlılık göstermektedir (Tablo 2).

Türkiye'nin 2014 yılında birincil enerji ihtiyacının %93'ü fosil yakıtlarla karşılanmıştır ve bu ihtiyacın %78'i diğer ülkelerden sağlanan enerji kaynaklarıyla giderilmiştir. En fazla ithal edilen enerji kaynakları petrol ürünleri ve doğalgaz olmuştur (UEVEP, 2016, s.18).

Enerji ve tabii kaynaklar tarafından hazırlanan Mavi Kitap 2016 raporuna göre Türkiye'de, 2014 yılında 2.455.925 ton yerel ham petrol üretimi gerçekleştirilirken 17.477.987 ton ham petrol ithal edilmiş ve karşılığında 12.739.309.083 dolar ödenmiştir. 2015 yılında ise yerel ham petrol üretimi 2.515.657 tona çıkartılmış, 25.064.777 ton ithal edilmiş ve bu ithalat karşılığında da 9.353.073.461 dolar ödemesi yapılmıştır.

Sektörel enerji tüketiminde 2010 yılından itibaren en fazla enerji tüketimi konut ve hizmet alanında yaşanmıştır. 2014 yılının sonunda ise konut ve hizmetler 29.675 BTEP enerji tüketimiyle ilk sırada olmaya devam etmektedir. Daha sonra 28.115 BTEP ile sanayi, 24.351 BTEP ile ulaştırma, 1.896 BTEP ile tarım alanları gelmektedir (Mavi Kitap, 2016).

2016 yıl sonunda ise 78.497 MW'lık toplam kurulu gücün %44'lük oranla 34.575 MW'lık kısmı yenilenebilir enerji kaynaklarına aittir (ETKB, 2016, s.126-131). Bunlardan biyokütle enerjisi kurulu gücü 467,40 MW'a, güneş enerjisi kurulu gücü 832,00 MW'a (ETKB, 2016, s.112-113), rüzgar enerjisi kurulu gücü ise 5.751 MW'a hidroelektrik enerjisi kurulu gücü 26.681 MW'a ulaşmıştır (ETKB, 2016, s.131-132).

Tablo 3. Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kurulu Gücü

(MW)	2012	2013	2014	2015
Hidrolik	19.619,7	22.289,1	23.643,2	25.867,8
Rüzgar	2.260,5	2.759,6	3.629,7	4.503,2
Jeotermal	162,2	310,8	404,9	623,9
Güneş	-	-	40,2	248,8
Biyokütle	158,5	224	288,1	362,4
Yenilenebilir Enerji Kurulu Gücü	22.200,9	25.583,5	28.006,1	31.606,1
%	38,9	40,0	40,0	43,2
Kömür	4.247,6	4.247,6	6.397,6	6.414
Doğalgaz	17.161,8	20.253,0	21.474,1	21.258,9
Sıvı Yakıtlar (Fuel-Oil ve Motorin)	1.222,6	553,3	520,2	441,3
Toplam Kurulu Güç	57.071,6	64.007,5	69.519,8	73.148

Kaynak: ETKB Mavi Kitap 2016

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planda 2019 yılında ulaşılması hedeflenen 700 MW jeotermal enerji kurulu gücü hedefi 2016 itibariyle aşılmış olup 820,9 MW'a ulaşmıştır. (Tablo 3).

Tablo 4. Türkiye'nin Hedefleri Ve Potansiyeli

	Hidrolik	Rüzgar	Jeotermal	Güneş	Biyokütle
2019 Hedefi(MW)	32.000	10.000	700	3.000	700
2023 Hedefi(MW)	36.000	20.000	1.000	5.000	1.000
2023 Hedefi Enerji Üretimi GWh	91.800	50.000	5.1000	8.000	4.533
Potansiyel	160.000 GWh/yıl	48.000 MW	31.500 MW	1.520 KWh/m ² -yıl	20 Milyon TEP

Kaynak: YEGM 2016, UEVEP

Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planıyla 2023 yılında yenilenebilir enerji kaynakları kurulu güç hedeflerinin gerçekleştirilmesiyle 2023 yılında yenilenebilir kaynaklarının elektrik enerjisi üretimindeki payının en az %30 olması hedeflenmektedir. (Adıyaman, 2012, s.126).

2012-2023 Enerji Verimliliği Strateji Belgesiyle Türkiye’de, dışa bağımlılıktan kaynaklanan riskleri azaltmak, enerji arz güvenliğini sağlamak, iklim değişikliğiyle mücadele etmek, çevrenin korunmasını sağlamak ve enerji maliyetlerini sürdürülebilir kılmak gibi stratejik planlar belirlenmiştir (UEVEP, 2016, s.11). Bu planlar doğrultusunda 2023 yılında GSYİH başına harcanan enerji miktarının yani enerji yoğunluğunun 2011 yılı değerine göre göre en az %20 oranında azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca bu belge, özel sektör, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarının aralarında, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik iş birliği geliştirilmesini önermektedir (UEVEP, 2016, s.33).

Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında 2009 yılında başlatılmış olan endüstriyel işletmelerin enerji verimliliğini artırıcı projelerinin desteklenmesi ve gönüllü anlaşmalarla endüstriyel işletmelerdeki enerji yoğunluğunun azaltılmasının sağlanması amacıyla verilen teşvik çalışmalarında 2013 yılında verimlilik artırıcı projelerini başarılı bir şekilde tamamlayan endüstriyel işletmelere toplam 299.607 TL ödenmiş, yıllık 4.250 TEP enerji ve 4.278.078 TL para tasarrufu sağlanmıştır.

2009 yılında Gönüllü anlaşmalardan yükümlülüklerini sözleşmede belirtildiği gibi yerine getiren endüstriyel işletmelere toplam 100.000 TL, 2010 yılında toplam 400.000 TL ödeme yapılmıştır ve bu anlaşmalar sonucunda 2.700 TEP enerji ve 2,6 milyon TL para tasarrufu sağlamıştır (YEGM, 2014, s.26).

2012 ve 2013 yıllarında verimlilik artırıcı projelerini uygun olarak tamamlayan endüstriyel işletmelere 771.098,90 TL destek ödemenmiş olup yıllık 9.779,59 TEP enerji ile 8.215.185,22 TL para tasarrufu sağlanmıştır (YEGM, 2015, s.29).

2016 yılında verimlilik artırıcı projelerini başarılı bir şekilde tamamlamış olan 30 adet endüstriyel işletmeye 2016 yılında 3,36 milyon TL destek ödemesi yapılmıştır. Bu projeler sayesinde yıllık 12.737 TEP enerji ve 17,5 milyon TL para tasarrufu sağlanmaktadır. (YEGM, 2016, s.6).

Yerli ürün desteği çalışmaları neticesinde 2013 yılında yürürlüğe giren ‘‘Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelik’’, kapsamında 2014 yılında 985 MW’lık toplam kurulu güce 28.195.439 \$ teşvik miktarı ödenmiştir (YEGM, 2014, s.23). 2015 yılında ise 1.206 MW’lık toplam kurulu güce 35.448.415 \$ teşvik miktarı ödenmiştir (YEGM, 2015, s.3).

Kamu ve özel sektörün iş birlikleri ve alınan önlemlerle Türkiye’nin 2009 yılında 226,7 BinTEP/Milyar\$’05 olan enerji yoğunluğu 2014 yılında 207,6 BinTEP/Milyar\$’05’ e düşürülmüş böylece 2009-2014 yılları arasındaki enerji yoğunluğu %4,8 oranında azaltılmıştır. (UEVEP, 2016, s.12).

Sonuç

Geleceğin ekonomik yapısının büyük bölümünü şekillendirmesi beklenen yeşil ekonominin temel araçlarından en önemlisi yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Fosil kaynakların aksine çevreye karşı duyarlı olan yenilenebilir enerji kaynakları sürdürülebilir kalkınma anlayışını benimseyen tüm ekonomiler için önem arz etmektedir. Nitekim Türkiye de özellikle son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretimindeki payını arttırmak için önemli adımlar atmaktadır. Çünkü 2023 yılında toplam enerji ihtiyacının en az %30'unu yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamayı hedefleyen ülkemiz açısından bu alanlara yapılan yatırımların desteklenmesi önem taşımaktadır. Bu sebeple 5346 sayılı kanunda 2010 yılında ciddi değişiklikler yapılmış ve yenilenebilir enerji kaynaklarını destekleyici teşvikler getirilmiştir. Bu teşvikler, yatırımcılar için belirleyici nitelik taşımakta ve 2023 yılındaki yenilenebilir enerji kaynakları hedeflerine ulaşmada önemli adımlar olmaktadır. Ancak bu adımların daha da hızlandırılması gerekmektedir. Bu sebeple ilk olarak hidroelektrik kurulu gücünün artırılmasıyla daha fazla enerji üretiminin sağlanması hedefinin gerçekleştirilebilmesi için su miktarının buna yeterli olması gerekmektedir. Ancak küresel ısınmadan dolayı gelecekte su kıtlığı riskiyle karşılaşma ihtimali göz ardı edilmektedir. Hidroelektrik hedefinin gerçekleştirilebilmesi için verilen teşviklerden çok ilk olarak gereksiz su kullanımının engellenmesi için çalışmalar yapılmalıdır. İkinci olarak dalga enerjisi açısından zengin olan Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimini arttırabilmesi için bu alanda gerekli enerji santrallerini kurmak için çalışmalar yapılmalıdır. Enerji yoğunluğunun 2023 yılına kadar %20 oranında azaltılması hedefine ulaşabilmek için çeşitli uygulamalar geliştirilmiş ve bu uygulamaların başarılı bir şekilde tamamlanmasıyla devlet tarafından destek ödemeleri yapılmıştır. Endüstriyel işletmeler için geliştirilen bu uygulamalar sayesinde başarılı sonuçlar elde edilmiş ve enerji yoğunluğu 2009-2014 süreci içerisinde azaltılmıştır. Ancak konut alanında endüstriyel alanlardan daha fazla enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Bu sebeple 2023 hedefine ulaşabilmek için konut alanındaki enerji yoğunluğunun azaltılması çalışmalarının üzerinde durulması, hızlı bir şekilde gerekli planlamalar ile düzenlemelerin yapılması ve teşvik politikalarının belirlenmesi gerekmektedir.

Fosil yakıtların kurulu gücünü arttırma çalışmaları 2023 yılı yenilenebilir enerji kaynakları hedefi ile enerji verimliliğinin arttırılması hedefine ters düşmektedir. Fosil

yakıtlardan enerji üretiminin artması çevrenin korunmasına engel olacak, küresel ısınmayla sera gazı salınımının artmasına neden olacaktır. Bu sebeple fosil yakıtlara yapılan yatırımların yenilenebilir enerji alanına yapılarak temiz enerji üretiminin artması sağlanmalıdır.

Kaynakça

Adıyaman, Ç. (2012). *Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları*. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde

Atabey, E. (2011). *Farklı Ekim Zamanlarında Aspir Çeşitlerinde Bazı Tarımsal Özellikleri ve Biyodizel Kalitesi Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bilimleri Ana Bilim Dalı, Konya.

Arlı, Y. S. (2014). *Yeşil İşler ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Alanındaki Potansiyeli*. Yayınlanmış Uzmanlık Tezi. T.C. Kalkınma Bakanlığı. Yayın No:2887. http://www.surdurulebilirlik.gov.tr/wp-content/uploads/2016/06/Yesil_Işler_ve_Türkiyede_Yenilenebilir_Enerji_Alanındaki_Potansiyeli.pdf, Erişim Tarihi: 14.05.2017

Çankaya F. K. “Biyogaz, Önemi, Genel Durumu ve Türkiye'deki Yeri”, Mühendis ve Makine Dergisi, C:52, S.617, (Haziran 2011), s.98.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015 Faaliyet Raporu, (ETKB, 2015), <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fFaaliyet%20Raporu%2f2015.pdf>, Erişim Tarihi: 27.04.2017

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2016 Faaliyet Raporu, (ETKB, 2016), <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fFaaliyet%20Raporu%2fEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20Bakanlığı%202016%20Yılı%20Faaliyet%20Raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 27.04.2017

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (ETKB), “Mavi Kitap 2016”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Bağlı, İlgili ve İlişkili Kuruluşlarının Amaç ve Faaliyetleri, http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fMavi%20Kitap%2fMavi_kitap_2016.pdf, Erişim Tarihi:20.05.2017

Erdal, L. (2012). Türkiye Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve İstihdam Yaratma Potansiyeli. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 177, 171-181.

Karagöl, E. T. ve Kavaz, İ. (2017). Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Analizi, <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>, Erişim

Tarihi:15.05.2017

Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye’deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafyası Dergisi*, S.30. (DOI:10.14781/MCD.2014308146)

Kılıç, F. Ç., ve Kılıç, M. K. (2013). Jeotermal Enerji ve Türkiye. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 47, 45-56.

Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1 (2). (DOI: 10.1501/Csaum_0000000017)

Okay, C. (2014). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Rüzgar Enerjisinin Önemi ve Türkiye’de Rüzgar Enerjisi Yatırımlarına Yönelik Teşvikler. *Niğde Üniversitesi İdari ve İktisadi Bilimler Fakültesi Dergisi*, s.76-94.

Önal, E. Yarbay, R. Z. (2010). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9 (18). s. 77-96.

Özçağ, M., Hotunluoğlu, H. (2015). Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Boyut: Yeşil Ekonomi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (2). (DOI: 10.18026/cbusos.85473).

Özen, A., Şaşmaz, M. Ü. ve Bahtiyar, E. (2015). Türkiye’de Yeşil Ekonomi Açısından Yenilenebilir Enerji Kaynağı: Rüzgar Enerjisi. *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17 (28), s.85-93.

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (REN21 2016), Renewables 2016 Global Status Report, http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_Full_Report.pdf, Erişim Tarihi: 27.04.2017

Türkiye Elektrik İletim A. Ş. 2015 Faaliyet Raporu, (TEİAŞ 2015), http://www.teias.gov.tr/FaaliyetRaporlari/faaliyet2015/teias%20TR_2015.pdf, Erişim

Tarihi:18.05.2017

Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, (YEEP, 2014)

United Nations Environment Programme, (UNEP 2011), Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, http://web.unep.org/greeneconomy/sites/unep.org/greeneconomy/files/field/image/green_economyreport_final_dec2011.pdf, (Erişim Tarihi: 26.04.2017).

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, (UEVEP), http://www.yegm.gov.tr/document/enerji_verimliliği_ulusal_eylem_planı_17_11_2016_document.pdf, Erişim Tarihi: 20.05.2017

Varınca, K. ve Gönüllü, T. “Türkiye’de Güneş Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yönetime Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma”, 1.Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, ESOGÜ, Eskişehir, 21-23 Haziran 2006, s. 2712-272

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü 2013 Faaliyet Raporu, (YEGM 2013), http://www.eie.gov.tr/document/2013_f_r.pdf, Erişim Tarihi: 20.05.2017

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2014 Yılı Faaliyet Raporu, (YEGM, 2014), http://www.eie.gov.tr/document/2014_f_r.pdf, Erişim Tarihi: 17.05.2017

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, (YEGM 2015), http://www.eie.gov.tr/document/2015_f_r.pdf, Erişim Tarihi: 20.05.2017

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2016 Yılı Faaliyet Raporu, (YEGM 2016), http://www.eie.gov.tr/document/2016_f_r.pdf, Erişim Tarihi: 17.05.2017

Yılmaz, M. (2012). Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, s. 33-54.

6094 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/01/20110108-3-1.pdf>, Erişim Tarihi:20.05.2017