

# “YENİLENEBİLİR ENERJİ İLE YENİ VE YAŞANILABİLİR BİR DÜNYA MÜMKÜN” MÜ?\*

Elif HATMAN\*\*

**Özet:** Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili tamamlandığı düşünülebilen bazı tartışma başlıkları yeniden ele alınmıştır. Bu kaynaklar gerçekten sürdürülebilir mi, çevre dostu mu ve temiz mi vb. sorular başka bir çerçevede irdelenmiştir. Sonuç olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturdukları çevresel etkilerin ve uzun vadeli sonuçlarının daha iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut haliyle yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaşanılabilir bir dünyanın kapılarını açabileceğini söylemek mümkün değildir.

**Anahtar sözcükler:** yenilenebilir enerji, sürdürülebilir enerji, temiz enerji

## *Can a New and Liveable World be Possible with Renewable Energy?*

**Abstract:** In this study, it is discussed again some discussion titles about renewable energy sources which are known as finished before. It is examined that are these sources really sustainable, eco-friendly and clean in other perspective. Consequently, environmental effects and long term results of renewable energy sources should be evaluated more detailed. It is impossible to say that renewable energy sources can open a liveable world.

**Key words:** renewable energy, sustainable energy, clean energy

### Giriş

Pek çok kaynak dünyada giderek artan enerji ihtiyacının çoktandır fosil yakıtlarla/konvansiyonel enerji kaynaklarıyla karşılanamayacak düzeyde oluşu ile fosil yakıtların ortaya çıkardığı çevresel sorunların yaşam üzerinde gittikçe artan tehdidine dönük yeni ve sürdürülebilir enerji kaynakları arayışının devam etmesi; bu kaynakların mevcut kullanılmakta olan enerji kaynakları içerisindeki payının artırılması gerekliliğinin üzerinde duruyor (Aman, 2015; Huang, 2015; Dincer, 2015; Delyannis, 2010; Jacobson, 2011). Bu konuda sıkça yapılan bir diğer vurgu da konvansiyonel enerji kaynakları rezervlerinin hızla tükenmekte oluşudur.

Bu alanda ortaya konulan yazılı kaynakların önemli bir bölümünde yine enerjinin insan yaşamındaki vazgeçilmezliği, üretim için enerjiye duyulan ihtiyaç, özellikle üreten toplum ve sürdürülebilir çevre için daha fazla yeni ve sürdürülebilir –çevre dostu, yeşil, temiz, yenilenebilir, alternatif, doğal- enerji kaynaklarına dair yapılan vurgulara yer veriliyor.

Söz konusu değerlendirmelere bakıldığında, aslında bir tartışmanın sona erdiği; bundan sonra tartışılması gereken başlıkların yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımının ne şekilde artırılabileceği, bu alanda üretilecek politikalar, politikaların uygulanması için ortaya konulması gereken uluslararası ve ulusal düzenlemeler ile yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılabilmesi için gereken yeni tekniklerin geliştirilmesi ve desteklenmesi gerekliliği vb. şeklinde sıralanabileceği düşünülebilir.

Bu yazıda genel/yaygın eğilimin aksine sona erdiği düşünülebilen tartışma başlıkları yeniden ele alınacaktır. Yenilebilir enerji kaynakları ne ölçüde yenidir; iddia edildiği gibi sürdürülebilir enerji kaynakları mıdır gerçekten; çevre dostu oldukları, “yeşil” ve/veya “temiz” sıfatını hakettikleri söylenebilir mi; artan enerji ihtiyacına yanıt vermek için yegane yöntem yenilebilir enerji kaynaklarının üretilmesine dönük tekniklerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması mıdır; dünyada enerji ihtiyacı neden sürekli artmaktadır daha da önemlisi kimin/kimlerin için artan enerji ihtiyacından bahsedilebilir...

\* Yazının başlığı 2009 yılında TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen 5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Sonuç Bildirgesi'nden alınmıştır.

\*\*Uzm. Dr., İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi Hastanesi Halk Sağlığı AD.

### **Dünden bugüne yenilebilir enerji kaynakları Yenilenebilir enerji kaynakları ne kadar yeni?**

Avrupa'da 18.yy'da başlayan Sanayi devrimini ortaya çıkaran dinamikler arasında üretim araçlarının gelişmesi ve kitleselleşmesinin payı kuşkusuz ki büyüktür. Küçük ölçekli üretimden makineleşmeye geçişte, başlangıçta buhar enerjisi ile çalışan motorun/makinenin icadı ile enerji kaynağı olarak kömürün sıcak su buharı elde etmek için kullanılmaya başlanması sanayi devriminde dönüm noktalarından birisidir.

Büyük ölçekli üretimin sürdürülüp, yaygınlaşma sürecinde ortaya çıkan artmış enerji ihtiyacı 19. yy'da başta İngiltere olmak üzere kıta Avrupasında kömürün enerji kaynağı olarak kullanılması ile sağlanır. 19. yy'ın sonlarına gelindiğinde ise petrol, enerji kaynağı olarak kullanılabilirliğe başlanmıştır. Petrolün ucuz ve verimli bir enerji kaynağı oluşu 1970'li yılların başlarına kadar daha fazla tercih edilmesine yol açmıştır. 1970'li yıllarda ortaya çıkan petrol krizi, 1972 yılında varil fiyatı 2,5 dolar olan petrolün, 1980 yılında varil fiyatının 35 dolara kadar artışı ile sonuçlanmıştır. Petrol krizi ile başlayan süreç sermayenin daha fazla, verimli ve yeni enerji kaynakları arayışını hızlandırmıştır.

Doğası gereği daha düşük maliyet, kârın maksimizasyonu amacı güdülen kapitalist üretim sürecinde, sermaye sahipleri, her koşulda üretim maliyetlerinin düşürülmesi amacıyla daha ucuz ve verimli enerji kaynakları arayışı içerisinde olmak zorundadır. Enerji üretiminde sürekliliğin sağlanması ise üretimin sürekliliğinin de olmazsa olmaz koşuludur. Bu noktada yukarıda kısaca değinilen Petrol Krizi'nin yaşandığı dönemlerdeki gibi arayışın daha yıkıcı olarak hissedildiği dönemlerin dışında da sermaye cephesinden sürekli, yeni ve verimli enerji kaynağı arayışı devam etmelidir.

Yukarıda sözü edilen ihtiyaca yanıt verebileceği değerlendirilen enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kaynakları olarak tanımlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin yapılan "natural forces" nitelendirmesi, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, su enerjisi, jeotermal enerji, biyoenerji gibi doğada zaten hep var olan enerji kaynaklarına işaret etmektedir (Tablo 1) İnsanoğlunun ateşi bulmasından bu yana bugün yenilenebilir enerji kaynakları arasında sıralanan biyokütleyi pişirme amacıyla kullandığı bilinmektedir. Bunu rüzgârın gücünün, suyun gücünün ayırdaya varılmasıyla rüzgâr ve su enerjisini türbinler aracılığıyla enerjiye dönüştürülmesi izliyor. Yine tahılı ezmek için ihtiyaç duyulan gücün sudan elde edildiği, enerji kaynağı olarak suyun kullanıldığı

değirmenlerinin tarihi Avrupada MÖ 200 yıllarına uzanıyor (Sørensen, 1991).

Bu noktadan hareketle yenilenebilir enerji kaynakları için, yeni olmamakla birlikte, üretim amaçlı ve yaygın olarak kullanılabilirliği için yeni ve gelişmiş tekniklere ihtiyaç duyulan enerji kaynaklarıdır denilebilir. Yeni olan ise özellikle geride bıraktığımız bir kaç on yılda yoğunlaşan yenilenebilir enerji tekniklerini geliştirilme, yaygınlaştırılma arayıştır.

Geleneksel/Konvansiyonel enerji kaynaklarına alternatif olarak görülen enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji olarak tanımlanması, enerji üretiminin sürekliliğinin önemi ve kesintiye uğrama olasılığı karşısında içerdiği sürdürülebilirlik tanımıyla da öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ne ölçüde sürdürülebilir olduğu ise ayrıca değerlendirilecektir.

### **Yenilenebilir enerji kaynakları kullanımından güncel durum**

Özellikle 1970'li yıllardan sonra yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji kullanımı içerisindeki payını artırmaya dönük çabalar sürerken, bugün halen tüm "rezerv tehdidine" rağmen konvansiyonel enerji kaynaklarının enerji kaynakları içerisindeki payı çok büyüktür. 2012 yılında dünyada toplam enerji üretimi içerisinde aslan payı %33,1 ile petrole aitken; yine aynı yıl kendilerine ait payı artırarak rekor kırdıkları belirtilen hidroelektrik enerjisi kullanımının payı %5,9; diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise %1,9 olarak gerçekleşmiştir (BP, 2013). 2013 yılında hidroelektrik enerjisi dışında kalan diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının tüm tüketim içindeki payı %5'in üzerine çıkmıştır. 2013 yılında gerçekleşen bu artışta Çin Halk Cumhuriyeti'nin önemli bir payı olduğunu belirtmek gerekir. Yine aynı yıl Avrupa'da yenilenebilir enerji kaynakları tüketimi %15'e ulaşmıştır (BP, 2014).

Yukarıda belirttiğimiz gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji içerisindeki payı halen çok küçüktür. 2014 yılına bakıldığında ise bu yıla ait hidroelektrik enerjisi dışında kalan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımındaki artışın %12 olduğu, bir önceki yıl ise bu rakamın %16,3 olduğu görülmüştür. 2014 yılında gerçekleşen artış 2006 yılından bu yana gerçekleşen en düşük düzeyde artış olup hidroelektrik enerji dışında kalan yenilenebilir enerji kaynaklarına ait küçük payın yıllar içerisinde istikrarlı bir şekilde arttığından da bahsetmek mümkün değildir. 2014 yılında yine Avrupa, toplam enerji tüketimi içindeki yenilenebilir enerji tüketiminin en yüksek olduğu bölgedir (%17). Diğer

**Tablo 1. Enerji kaynaklarının sınıflandırması**

	Sınıflama	Örnekler
<b>Kaynağına göre</b>	Güneş	Güneş ışığı Rüzgâr enerjisi Hidroelektrik Biyokütle Fosil yakıtlar
	Diğer	Nükleer enerji Jeotermal enerji
<b>Sürdürülebilirliğine göre</b>	Yenilenemez	Fosil yakıtlar Nükleer enerji
	Yenilenebilir	Güneş ışığı Rüzgâr enerjisi Hidroelektrik Biyokütle Jeotermal enerji
<b>Dünya tüketimi içindeki payına göre</b>	Geleneksel	Fosil yakıtlar Nükleer enerji Hidroelektrik
	Geleneksel Olmayan	Güneş ışığı Rüzgâr enerjisi Biyokütle Jeotermal enerji
	Ticari Olmayan	Bitkisel ve hayvansal atıklar
<b>Hareket kapasitesine göre</b>	Taşınabilir	Fosil yakıtlar Nükleer enerji Biyokütle
	Taşınamaz	Güneş ışığı Rüzgâr enerjisi Jeotermal enerji

**Kaynak:** Mster-EMSE 2015

yandan dünya genelinde tüm enerji tüketimi içerisinde %5'in biraz üzerinde pay sahibi olan hidroelektrik enerji dışında kalan yenilenebilir enerji kaynaklarının %39,3'ü Avrupa'da, %20,5'i ABD'de, %16,7'si ise Çin'de kullanılmaktadır. Çin, ABD'den sonra üçüncü sıradadır ancak daha büyük bir artış hızıyla yenilenebilir enerji tüketimi içindeki payını artırmaktadır (BP, 2015).

Yeri gelmişken Çin ile ilgili yakın geçmişte yayınlanan bir habere değinelim ve bu haberi yukarıda sözünü ettiğimiz kapitalist sermaye üretimi için kaçınılmaz olan yeni enerji kaynakları arayışına kanıt olarak gösterelim.

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) İstanbul Şubesi tarafından Harbiye Askeri Müze ve Kültür Merkezi'nde düzenlenen Elektrik Elektronik Mühendisliği Kongresi'nde (EEMKON, 2015) "Yüzde yüz (%100) Yenilenebilir Enerji Mümkün mü?" oturumunda konuşan Avrupa Komisyonu Eski Yetkilisi Dr. Wolfgang Palz, yenilenebilir enerji piyasasında liderliği elinde tutan Çin'in dünyadaki diğer tüm ülkelerden daha kapitalist bir ülke olduğu için yenilenebilir

yatırımlarını gerçekleştirdiğini ifade etmiştir (Enerji Günlüğü web sitesi, 2015).

#### **Yenilenebilir ve sürdürülebilir olan "temiz" midir? Yenilenebilir enerji sürdürülebilir kalkınma!**

Yenilenebilir enerjinin sürdürülebilir olarak değerlendirilmesi için üç koşulun yerine getirilmesi gerekiyor. Birincisi enerji kaynağı doğal olarak yenilenebilmeli, kendi kendini yeniden üretebilmeli; ikincisi kullanılan teknoloji enerji verimliliğini artırmalı, üçüncüsü ise uzun vadede kullanılabilir olmalıdır (Lund, 2007).

Enerji kaynaklarının rezervlerine dair elimizdeki güncel veri 2014 yılına ait. 2014 yılı sonunda ulaşılan petrol rezervlerinin küresel üretimi karşılamak için 52,5 yıl, doğalgaz rezervlerinin 54,1 yıl, kömür rezervlerinin ise 110 yıl yeterli olduğu saptanmış durumda (BP, 2015). Yeni enerji kaynakları arayışında fosil kaynakların kendilerini doğal olarak yenileme kapasitelerinin olmayışı ile birlikte yukarıda sözü edilen rezerv kıstıllılığı da rol oynuyor.

Enerji kaynaklarının sınıflamasında sürdürülebilirlik, sınıflandırma kriterlerinden biriyken, sermaye

açısından çok daha önemli, üretimin verimli ve sürekliliğini sağlamak açısından da tercih nedenidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının, yukarıda sözü edilen üç koşuldaki ilkini karşılayabildiği, güneş ışığı, rüzgâr enerjisi, hidroelektrik, jeotermal enerji ve canlılık devam ettiği müddetçe biyokütlenin de rezervsiz olduğu söylenebilir.

Sürdürülebilirliğin ikinci kriteri ise yenilenebilir enerji teknolojilerinin enerji verimliliğini artırması, yani tüketilen enerji miktarını ürün miktarını ve kalitesini (ve kârlılık oranı) düşürmeden azaltmasıdır. Bu alanda yayımlanan bir derleme ayrıntılı teknik analizlerin sonucunda, çeşitli yenilenebilir enerji teknolojilerinin (farklı tipte güneş kollektörleri, rüzgâr enerjisi sistemleri, jeotermal kaynaklar vb.) verimliliğini değerlendirmiş ve bu derlemenin enerji verimliliğinin artırılması için doğru planlanmış sektörel çalışmalara duyulan ihtiyacı ortaya çıkardığını belirtmiştir (**Hepbaşlı, 2008**). Aynı derlemenin içerdiği pek çok analiz yenilenebilir enerji teknolojileri için enerji verimlilik hesaplamalarının geniş bir aralıkta değişkenlik gösterdiğini ve bu nedenle de tümüyle enerji verimliliğini artırdıklarından söz etmenin mümkün olmadığını göstermektedir. Yazar da sonuç bölümünde enerji verimliliğinin artırılması için yapılması gereken çalışmalara vurgu yapmaktadır.

Halihazırda kullanılan teknolojilerin tartışılan enerji verimlilikleri, bu alanda duyulan enerji verimliliği yüksek teknolojilerin geliştirilmesi ihtiyacının devam ettiğini göstermektedir. Diğer yandan söz konusu teknolojilerin yatırım maliyetlerinin yüksek oluşu, yeni teknolojilerin üretilmesini, değerlendirilmesini ve yaygınlaştırılmasını da güçleştirmektedir.

Sürdürülebilirliğin üçüncü kriteri olan uzun vadede kullanılabilir olması gerekliliği yenilenebilir enerji üretiminin çevre üzerinde yarattığı değişiklikleri hesaba katmaksızın tartışılmamalıdır. Sürdürülebilir olan enerjinin mutlaka "temiz" enerji olma koşulu yoktur. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımı bugün son derece kısıtlıdır ve daha yaygın kullanımı durumunda ortaya çıkabilecek etkiler, az da olsa dönüştürdükleri doğa ve enerji kaynaklarının uzun vadeli kullanımı üzerinde tehdit oluşturabilir.

#### "Temiz" ancak!

Fosil yakıtların yanmasıyla orta çıkan karbondioksit, kükürt, azotoksit ve partiküllerin yol açtığı çevresel zararlar ile yaşayan tüm canlı sistemleri üzerindeki etkileri net bir biçimde tanımlanıyor. Bu satırları yazarken üzerinde fazlaca durmadığımız nükleer

enerjinin de yol açabileceği felaketleri ne yazık ki insanoğlu yakından tanıyor. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kolaylıkla "temiz" olarak tanımlanabilmesinin altında yukarıda sözü edilen nükleer enerji ve fosil yakıtların yol açtığı çevresel etki ile kıyaslanması yatıyor.

Diğer yandan yine "naturel forces" olarak kabul edilen yenilenebilir enerji kaynaklarının doğa ile dost, çevresel yıkıma yol açmayacak kaynaklar olduğu savının da yeterince sınanmadığı görülüyor. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, doğrudan enerji kaynağı olarak kullanılmayıp, beraberinde yeni bir teknolojik alt yapı gerektiriyor oluşu, bu teknolojilerin sınırlı kullanımında ortaya çıkabilecek sonuçları gösteriyor ancak bu yeni teknolojilerin yaygın kullanımının yol açabileceği sonuçlar henüz tam anlamıyla değerlendirilebilmiş değil.

Örneğin su enerjisinin hidroelektrik enerji şeklinde kullanıldığı hidroelektrik santrallerin, kimi kaynaklarda çevre kirliliğine neden olmadığı vurgulanırken, hidroelektrik santrallerin hem su kaynaklarında hem de su havzalarında yol açtıkları çevresel dönüşümün etkileri göz ardı edilmektedir. Hidroelektrik santrallerinin uzun yapım süreçleri ve yarattıkları dönüşümün olumsuz çevresel etkileri olmaması düşünülemez.

Hidroelektrik santraller üzerinden yürüyen tartışmalar, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi söz konusu olduğunda daha iyimser bir hal almaktadır. Rüzgâr Tribünleri yenilenebilir enerji teknolojileri alanında "en temiz" olduğu iddia edilmiştir. "En temiz" olanın bile yol açtığı çevresel etkiler arazi kullanımı, gürültü, görsel ve estetik etkiler, doğal hayat ve habitata etki, elektromanyetik alan etkisi, gölge ve titreşim olarak sıralandığında listenin ne kadar uzun olduğu görülebilir (**Varınca, 2005a**).

Değişik tekniklerin kullanıldığı güneş enerjisi sistemlerinde ise kullanılan tekniğe göre çevresel etkilenimde değişiklikler olabilmektedir (**Varınca, 2005b**). En çok üzerinde durulabilecek yaygın etkilerin görüntü kirliliği ve kurulum için geniş alanlara duyulan ihtiyaç nedeniyle habitat kaybı ve ekosistem değişikliklerinden söz edilmektedir (**Varınca, 2005a**).

#### Enerji kimler için üretiliyor ? Kim üretiliyor –Kim kullanıyor?

Yenilenebilir enerjinin dünyada üretilen ve tüketilen enerji kaynakları içerisinde sınırlı payından söz ettik. Bu nedenle de enerji üretimi ve bu kaynakların tüketimi değerlendirilirken petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlar ele alınmıştır.

2014 yılında dünya petrol üretiminde ilk üç ülke sırasıyla Suudi Arabistan (%12,9), Rusya Federasyonu (%12,7) ve Amerika Birleşik Devletleri'dir (ABD) (%12,3) Petrol tüketiminde ise ABD (%19,9) ve Çin Halk Cumhuriyeti'nin (%12,4) açık ara önde olduğu görüyor, onları üçüncü sırada Japonya (%4,7) izliyor. Aynı yıl doğalgaz üretimi söz konusu olduğunda sıralama ABD (%21,4), Rusya Federasyonu (%16,7) ve Katar (%5,1) şeklindeyken; tüketim sıralamasında ise birinci yine değişmiyor ABD (%22,7), ikinci Rusya Federasyonu (%12,0) ve üçüncü olarak Çin Halk Cumhuriyeti (%5,4). Dünya Kömür üretiminde ise Çin (%46,9) toplam üretimin neredeyse yarısını gerçekleştirirken, Çin Halk Cumhuriyeti'ni Amerika (%12,9) ve Endonezya (%7,2) takip ediyor. En çok kömürü Çin (%50,6) tüketiyor. ABD (%11,7) ve Hindistan (%9,3) kömür tüketiminde ikinci ve üçüncü sırada yer alan ülkeler (BP, 2015).

Yukarıda sıralanan rakamların da gösterdiği gibi enerji kaynaklara sahip olanlar çoğu kez enerji kaynaklarının kullanımında da aslan payına sahip, hatta ABD ve Çin Halk Cumhuriyeti çoğu kez ürettiklerinden daha fazlasını tüketiyorlar.

### Sonuç

Günümüzde kullanılan enerji kaynaklarının büyük bir bölümünü halen geleneksel/konvansiyonel enerji kaynakları oluştururken, hidroelektrik kaynakları dışında tutulduğunda diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam içindeki payı çok küçüktür. Fosil yakıtların rezerv kısıtları, yine nükleer enerji üretiminin ve fosil yakıtların yanma ürünlerinin çevre ve canlı sistemler üzerindeki etkisi alternatif enerji kaynaklarına yönelimin ortaya çıkışında etkilidir. Diğer yandan sürdürülebilir enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç kapitalist ekonomi için vazgeçilmezdir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği konusunda kullanılan enerji teknolojilerinin verimliliğinin artırılmasına dönük daha fazla çalışma yapılması ve bu teknolojilerin oluşturdukları çevresel etkilerin ve uzun vadeli sonuçlarının daha iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Mevcut haliyle yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yaşanılabilir bir dünyanın kapılarını açabileceğini söylemek mümkün değildir.

### Kaynaklar

Aman M.M., Solangi K.H., Hossain M.S., Badarudin A., Jasmon G.B., Mokhlis H., Bakar A.H.A., Kazi S.N. (2015) A review of Safety, Health and Environmental (SHE) issues of solar energy system, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41:1190-1204.

BP (2013) *BP Statistical Review of World Energy Report 2013*, Erişim Tarihi 5 Haziran 2016, [http://www.bp.com/content/dam/bp-country/fr\\_fr/Documents/Rapportsetpublications/statistical\\_review\\_of\\_world\\_energy\\_2013.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp-country/fr_fr/Documents/Rapportsetpublications/statistical_review_of_world_energy_2013.pdf).

BP (2014) *BP Statistical Review of World Energy Report 2014*, Erişim Tarihi 5 Haziran 2016, [http://www.bp.com/content/dam/bp-country/de\\_de/PDFs/brochures/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_de/PDFs/brochures/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf).

BP (2015) *BP Statistical Review of World Energy Report 2015*, Erişim Tarihi 5 Haziran 2016, <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/BP-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>

Delyannis, E., El-Nashar, A. (2010) *A Short Historical Review of Renewable Energy, Renewable Energy Systems and Desalination Vol. I, Encyclopedia of Desalination and Water Resources (DESWARE)*, Erişim Tarihi: 12 Haziran 2016 <http://www.desware.net/Sample-Chapters/D06/D10-002.pdf>

Dincer, I. Acar C. (2015) *A review on clean energy solutions for better sustainability*, *International Journal of Energy Research*, 39:585-606

Enerji Günlüğü web sitesi (2015) Erişim Tarihi 21 Mayıs 2016. <http://www.enerjigunlugu.net/icerik/16095/palz-cin-iyi-kapitalist-oldugu-icin-yenilenebilir-yatirim-yapti.html#.V4YIKtKLTIU>

Hepbaşlı, A.(2008) *A key review on exergetic analysis and assessment of renewable energy resources for a sustainable future*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12: 593-661.

Huang Z., Yu H., Peng Z., Zhao M. (2015) *Methods and tools for community energy planning: A review* *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42:1335-1348.

Jacobson M.Z., Delucchi M.A. (2011) *Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials*, *Energy Policy* 39:1154-1169.

Lund H. (2007) *Renewable energy strategies for sustainable development*, *Energy*, 32: 912-919.

Master EMSE (2015) *Sustainable Energy Production, Chapter 1-Energy Sources - Introduction*, Erişim Tarihi 21 Mayıs 2016 <http://iota.ee.tuiasi.ro/~tti/materiale/sustainable/1-Energy%20Sources.pdf>.

Sørensen B. (1991) *A history of renewable energy technology*, *Energy Policy*; 19: 8-12.

Varınca K.B., Varank G. (2005a) *Rüzgâr Kaynaklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerileri*, *Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları / Enerji Yönetimi Sempozyumu (YEKS 2005) Bildiriler Kitabı*: 367-376, Kayseri.

Varınca K.B., Varank G. (2005b) *Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri*, *Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı*: 148-160, Mersin