

## 12'ye 5 Kala: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi ve Geleceği

<sup>1</sup>Samet Zenginoğlu

Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü, Adıyaman Üniversitesi, Türkiye

### Özet

18. yüzyıldan 21. yüzyıla uzanan süreçte “enerji”, küresel ve bölgesel ekonomi-politiğin temel argümanlarından/tartışma konularından birisi olmuştur. Enerji kaynaklarına ulaşmak ve bu kaynakları sürekli ve istikrarlı bir şekilde temin etmek hedeflenmiştir. Fakat enerjiye olan talebin yükselmesi, kaynakların bulunduğu alanların/ülkelerin istikrarsız yapısı, rezerv miktarlarının gittikçe azalması ve fosil kaynakların çevreye olumsuz etkileri sonucu ‘küresel ısınma’ tartışmaları, büyük riskleri, dünyanın geleceğine dair kötümser görüşleri ve alternatif kaynak arayışlarını ortaya çıkarmıştır. Bu çalışma, bu arayışlardan ‘yenilenebilir enerji’ konusunu ele almaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji, hem potansiyele sahip ülkelerin enerjideki dışa bağımlılığını azaltması, hem de çevreyi fosil kaynaklar gibi olumsuz etkilememesi sebebiyle geleceğin çıkış yolunu oluşturabilecek ve kötümser öngörülerini ortadan kaldıracak yollardan birisi olarak değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, yenilenebilir enerji, küresel ısınma, fosil kaynaklar.

### Abstract

In the course of the process from 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century, energy has been one of the basic arguments/debates of global and regional economy-politics. It is aimed at reaching at energy sources and providing these sources in a constant and consistent approach. However, such factors as the increasing demand to energy, the unsteady structure of the areas/countries in which the sources are located, the gradually diminishing amount of reserves and ‘global warming’ debates depending on the negative effects of fossile sources to environment all reveal the great risks and some pessimistic views on the future of the world and quests for alternative sources. This study covers the topic ‘renewable energy’, which is one of these quests. In this context, because it reduces dependency for the countries with a certain potential of energy sources and does not effect the environment negatively as the fossile sources do, the renewable energy is assessed to be one of the best solutions that can form a way-out for the future and can remove the pessimistic projections.

**Keywords:** Energy, renewable energy, global warming, fossile sources.

<sup>1</sup> E-mail: sametzinginoglu@gmail.com

## 1. Giriş

Sanayi devrimi ile birlikte enerji kaynakları ve bu kaynakların temini büyük önem arz etmiştir. Bu önem, bölgesel bazda ve dünya bazında yaşanan birçok çatışma ve savaşın nedenini teşkil etmiştir.

Soğuk Savaş döneminin sona ermesi ve özellikle 21. yüzyılla birlikte, ‘enerji ve çevre’ üst başlığı altında bir takım risklerle karşı karşıya kalınmıştır. Öyle ki, başta petrol ve türevleri olmak üzere yenilenemeyen enerji kaynaklarına yönelik artan küresel taleplerin enerji–ekonomi–politika eksenine ne şekilde yansıtacağı ve bu yansımaların ne tür sonuçlar doğuracağı/doğurabileceği muğlaklığını koruyan bir konu olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte, artan karbondioksit salınımı sonucu küresel ısınma göz ardı edilemez bir biçimde dünya gündemindeki yerini almıştır. Zikredilen bu hususlar, dünyanın geleceğine dair kötümser bakış açılarını ve senaryoları ön plana çıkarmıştır.

Bu çalışma, geleceğe yönelik yegâne alternatifin “son” olmadığı düşüncesinden hareketle yenilenebilir enerji kaynakları konusunu ele almayı hedeflemektedir. Çalışma, giriş ve sonuç bölümleri haricinde üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, enerji kaynaklarının artan önemi ve yenilenebilir enerjinin gerekliliğinin nedenleri üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde, ana hatları ile yenilenebilir enerji kaynakları ele alınmıştır. Üçüncü ve son bölümde ise, yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel ve yerel eksenindeki kullanım oranları ifade edilmiş ve Türkiye’nin yenilenebilir enerji konusundaki konumu tartışılmıştır.

## 2. Temel Faktörleri ile Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Artan Önemi

18. yüzyılın ikinci yarısı ve özellikle 19. yüzyıl ile birlikte gerçekleş(tiril)en Sanayi devrimi ve makineleşme süreci, enerjiye olan ilgi, talep ve bağımlılığın başlangıç süreci olarak gösterilebilir. Dile getirilen ilgi ve talep, 20. yüzyılın ilk çeyreğinde I. Dünya Savaşı’nın ortaya çıkmasındaki temel etkenlerden birisi olmuştur. Enerji kaynak ve güzergâhlarına hâkim olmak ile kaynakların temin ve tedarikinin istikrarlı bir biçimde gerçekleştirilmesi, bu noktadaki temel hedefi teşkil etmiştir.

Enerji kaynakları konusunda 1973 Petrol Krizi, ilk kez bir güvensizlik ortamı yaratmıştır [1]. Bu kriz, enerjinin küresel ekonomik ve siyasi dengeler üzerindeki göz ardı edilmesi güç etkisini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu dönemden itibaren ki, dünyayı etkileyen bu enerji krizi sonrasında alternatif enerji kullanımı ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır [2] ve “enerji arzının güvenliği ve enerji kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı konularındaki politika arayışları giderek artan bir öneme sahip olmuştur [3].”

Bununla birlikte, zikredilen arayışların müsebbibi olarak yalnızca petrol krizini göstermek yetersiz, eksik olacaktır. Zira bu arayış ve yönelişin 21. yüzyıl ile birlikte dikkat çekici iki sebebi daha bulunmaktadır. Bunlardan biri, yenilenemeyen/fosil enerji kaynaklarının çevreye verdiği önlenemez tahribat; diğeri ise, yenilenemeyen/fosil enerji kaynak rezervlerinin azalması ve nihayetinde tükenmesi durumudur.

Belirtilen ilk husus açısından; “hem kömür, hem de nükleer enerji ciddi çevre kirliliğine yol açmaktadırlar. Kömür büyük ölçüde madencilik işlemi gerektirdiği gibi, geride kalan alanların başka amaçla kullanımı da güçtür. [Ayrıca], nükleer atıklar, kolayca doğaya karışmamakta ve etkilerini uzun yıllar sonra bile göstermektedirler [4].” Bu noktada özellikle nükleer atık konusuna dikkat çekmek gerekmektedir. Öyle ki, “günümüzde birikmiş nükleer atık miktarı 250 bin tonu aşmış bulunmaktadır [5].” Bu çevre tahribatının yanı sıra, nükleer enerji, geri döndürülemez çevresel riskleri de beraberinde getirmektedir. 2011 yılında Japonya’da yaşanan deprem ve tsunami felaketinin ardından Fukuşima nükleer santralinde yaşananlar, bu ifadenin yakın tarihteki belirgin bir örneğini teşkil etmektedir. Şurası bir gerçektir ki; Dünyayı kendini yenileyebileceğinden daha hızlı şekilde kirletmemizin cezasını büyük çevre felaketleri ile ödemekteyiz [6]. Dolayısıyla, küresel ısınma problemine karşı, bugüne kadar kullanılan enerji kaynaklarının fayda yerine zarar getirdiğini [7] söylemek yanlış olmayacaktır.

En iyimser tahminler bile önümüzdeki elli yıl içinde petrol rezervlerinin büyük ölçüde tükeneceğini ve ihtiyacı karşılayamayacağını göstermektedir. Kömür ve doğalgaz için de uzun süreçte benzer bir durum söz konusudur [8]. Dolayısıyla, belirtilen ikinci husus açısından, fosil yakıtların tükeneceği endişesi, “sınırsız ve yenilenebilir enerji kaynakları arayışı için bir güdü ortaya çıkarmıştır [9].” Şüphesiz bu güdüde, maliyet konusu etkili bir faktör olmuştur. Zira sınırlı hale gelmeye başlayan rezervlere olan bağımlılık sürdükçe; enerji maliyetlerinin daha da yükseleceği ve değişken hale geleceği bir gerçektir [10].

Bu genel çerçevede dâhilinde, yenilenebilir enerji kaynakları, ifade edilen sorunsalları minimize etme ve/ya ortadan kaldırma noktasında yönelik gösterilen bir alanı oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağını, doğanın kendi döngüsü içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağı [11] ya da enerji kaynağını üretmesi [12] olarak tanımlamak mümkündür. Yenilenebilir enerji kaynakları, sahip olunan sürekliliğin yanı sıra, çevresel etki perspektifinden, konvansiyonel enerji kaynakları ile kıyaslandıklarında çok büyük çevresel faydalara sahiptir. En büyük avantajları, hava emisyonları ve atık ürünlerin yokluğu veya azlığıdır. Bu sebeple, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı hava, su ve toprak kalitesinin korunmasına ve doğal dengenin idamesine yardımcı olacaktır [13]. Bu kaynakları açıklamadan evvel eklemekte fayda vardır ki, başlangıçta yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasitesi ve verimliliği noktasında tereddütler oluşmuşsa da, zaman içerisinde bu tereddütleri ortadan kaldıracak olan çalışma ve projeler sürdürülmektedir. Bu noktada, Meinhold’un şu ifadesi yenilenebilir enerjinin ehemmiyeti açısından dikkate şayandır: “Sahra Çölü’nün %0,3’ü yoğunlaştırılmış güneş enerjisi santrali olsaydı, üreteceği elektrik tüm Avrupa’ya yeterdi [14].”

### 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

**Hidroelektrik Enerji:** Termik ve nükleer santraller gibi ısınmış su, hava emisyonları, kül ve radyoaktif atıklara neden olmayan önemli bir alternatif enerji kaynağıdır [15]. Bunun yanında, yatırım maliyetlerinin fazla olması, toplam inşaat süresinin fazla olması, tarıma elverişli arazilerin, yerleşim yerlerinin veya tarihi öneme haiz bölgelerin su altında kalması ve yağışlara bağlı olarak olumsuz etkilenmesi hidrolik enerjinin dezavantajları arasındadır [16].

Güneş enerjisi: Güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir ve güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır [17]. İlk yatırım maliyetinin çok yüksek olması, güneş enerjisinin dezavantajı olarak değerlendirilmektedir.

Rüzgâr Enerjisi: Güneşten gelen enerjinin yaklaşık %1-2'si rüzgâr enerjisine dönüşmektedir. Yani, rüzgâr enerjisi kinetik enerjiye dönüşmüş güneş enerjisidir denilebilir [18]. Rüzgâr enerjisi, rüzgârın itme gücünün mekanik yöntemlerle özellikle elektrik üretiminde kullanıldığı bir enerji türüdür [19]. Rüzgâr enerjisi uygulamaları, ilk yatırım maliyetinin yüksek, kapasite faktörlerinin düşük oluşu ve değişken enerji üretimi gibi dezavantajları yanında birçok avantajlı duruma da sahiptir [20].

Hidrojen enerjisi: Hidrojen, yeryüzünde en fazla bulunan, basit, renksiz, kokusuz ve zehirsiz bir elementtir. Birim başına düşen enerji hacmi oldukça yüksektir. Bileşikler halinde bulunan bu enerjinin yeryüzünde en çok bulunan bileşiği sudur. Doğal ortamda fazlasıyla bulunan bu enerji, hidrojenin serbest bir şekilde bulunmamasından dolayı doğal bir enerji kaynağı değildir. Lakin hidrojen gazı çeşitli yöntemler aracılığıyla (su, güneş, rüzgâr, dalga, biyokütle vb.) elde edilebilmektedir ve petrol yakıtlarına göreceli olarak yaklaşık 1.33 daha verimlidir [21].

Dalga enerjisi: Dalga enerjisi, deniz akıntıları enerjisi ve med-cezir enerjisi olarak tanımlamak mümkündür [22]. Dalga enerjisi direk olarak dalga yüzeyinden veya yüzey altındaki dalga basınçlarından elde edilir. Dalgalar deniz veya okyanusların yüzeyinde esen rüzgârlar tarafından üretilir. Dünyanın birçok yerinde rüzgâr sürekli dalgalar oluşturacak kadar düzenli ve sürekli eser. Dalga enerjisi makineleri dalgaların yüzey hareketlerinden veya dalga basınçlarından direk olarak enerji üretir [23].

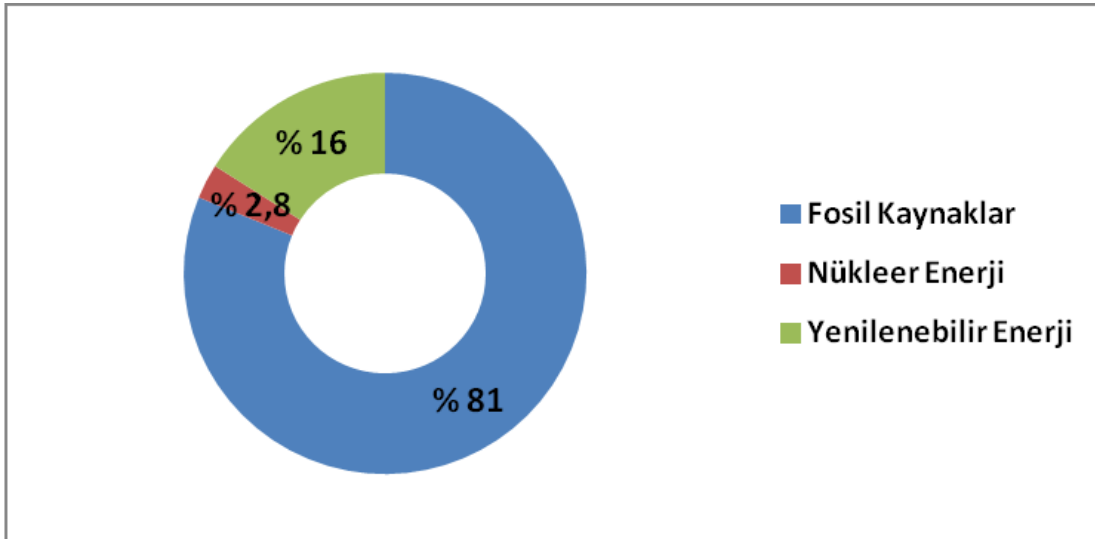
Jeotermal enerji: Yer kabuğunun derinliklerinden gelen, yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağıdır. Enerji değişim teknolojileri yardımıyla, sıcak su ve buhardan elektrik üretimi sağlanır veya ısı enerjisi amaçlı doğrudan kullanım uygulamaları söz konusu olur. Hidrojen sülfür ve karbondioksit gibi gazların açığa çıkması nedeniyle reenjeksiyon gerektirmesi, jeotermal enerjinin dezavantajlarından biridir [24].

Biyokütle ve Biyogaz Enerjisi: Biyokütle, elektrik ve diğer enerji şekillerinin üretiminde kullanılan, yenilenebilir önemli bir kaynaktır. Biyokütle kaynakları; orman, hayvan, tarım, organik şehir atıkları vb.'den oluşur. Biyokütle, güneş enerjisinin depolandığı organik madde olarak tekrar enerjiye dönüştürülebilir. Biyokütlenin yanması sonucu kömüre kıyasla daha az kül oluşur ve külün ortamdaki uzaklaştırılması kolay ve ucuz olur, depolanma alanı gereksinimi azalır. Bununla birlikte biyokütle külü tarım alanlarında toprak iyileştirici olarak kullanılabilir [25]. Biyogaz ise genel anlamda organik bazlı atık ve artıkların oksijensiz ortamda fermantasyonu sonucu ortaya çıkar [26].

#### **4. Küresel ve Yerel Eksende Yenilenebilir Enerji: Bugün ve Yarın**

“Yenilenebilir enerji piyasaları, hem sürdürülebilir kalkınma açısından hem de iklim değişikliği ve küresel ısınmanın önlenmesi açısından neredeyse tek alternatif durumuna gelmektedir [27].”

İlk olarak küresel ekseninde bakıldığında Dünya enerji tüketimi 2009'da ekonomik durgunluğa bağlı olarak bir düşüş yaşamış, ancak 2010 yılında %5,4 gibi geçmiş dönemlerde gerçekleşen ortalama artış oranlarının üstünde bir artış oranıyla tekrar eski durumunu yakalamıştır. Yenilenebilir kaynaklardan sağlanan enerji ise 2009 yılında herhangi bir düşüş yaşamadığı gibi elektrik, ısınma ve ulaştırma sektörlerinin tüketimleri içindeki payını artırmaya devam etmiş ve 2010 yılı sonu itibarıyla küresel enerji tüketiminin %16'sını sağlamıştır [28]. Bununla birlikte, bu oranın artış seyrini takip ettiğini söylemek yanlış olmayacaktır.



Şekil 1. Dünya Enerji Tüketiminde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payları [29]

Yenilenebilir enerji konusunda Batılı ülkelerin, diğer coğrafya ve ülkelere kıyasla ciddi çalışma ve projeler ekseninde daha fazla hassasiyet sahibi oldukları gözlemlenmektedir. Örneğin, Avrupa Birliği, ulaştırma sektöründe kullanılan yakıtlar konusunda hedef belirlemiştir ve ulaştırmada kullanılan yakıt enerjisinin en az %10'unun yenilenebilir kaynaklardan sağlanması kararlaştırılmıştır. Bu %10'luk payın en az %40'ının ikinci nesil biyoyakıtlardan oluşması gerekmektedir. AB'de aynı zamanda biyoyakıt kullanımı yoluyla elde edilen sera gazı salınımindaki tasarrufun en az %50 olması hedeflenmektedir [30].

Yerel ekseninde bakıldığında, Türkiye'de dile getirilen hassasiyetin henüz istenen seviyede olmadığını (ya da mevcut olmadığını) söylemek mümkündür. Bu durumun iki belirgin göstergesi bulunmaktadır. Bunlardan ilki, Türkiye'nin enerjide dışa olan bağımlılığı, ikincisi ise yenilenebilir enerji potansiyelinin optimum düzeyde hayata geçirilememiş/geçirilemiyor olmasıdır. İlk gösterge açısından; "bugün Türkiye'de üretilen enerji, kaynaklara göre sınıflandırıldığında halen fosil kaynaklara olan bağımlılıktaki hızlı artış dikkat çekmektedir [31]." Öyle ki; ülkemizin enerjide dışa olan bağımlılığı, %70'ler düzeyinde seyretmektedir [32].

Bilindiği üzere, Türkiye'de petrol, doğalgaz ve kömür rezervleri sınırlıdır. Lakin su, rüzgâr ve güneş enerjisi potansiyeli yüksektir. Enerjide dışa olan bağımlılığın çözüm yolları açısından farklı hat ve güzergâhların oluşturulması düşünülmektedir. Fakat bu çözümün hiçbir zaman kalıcı

olamayacağı aşikârdır. Dolayısıyla, potansiyelin hayata geçirilmesi zaruri görünmektedir. “Yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir potansiyele sahip olmasına rağmen, 2011 yılında toplam kurulu enerjisi kapasitesinin %14’ünü yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmuştur [33]. Oranın fosil kaynaklara kıyasla bu denli düşük olmasının birtakım nedenleri bulunmaktadır. Yerli ve yabancı sermaye girişinin azlığı, bürokratik engeller, hukuki altyapı ve mevzuattan kaynaklanan eksiklikler, kurumlar arasında eşgüdüm eksikliği, bilimsel ve teknolojik altyapının zayıflığı, ar-ge çalışmalarıyla ilgili kaynakların ve teşviklerin yetersizliği, kamuoyu bilincinin zayıf olması, ara eleman eksikliği, uzman kurumların eksikliği gibi problemler enerji sektörünün gelişme hızını yavaşlatmaktadır [34].

Bu nedenlere karşın, kalıcı çözümün, çözüm yollarının inşası için şu hususlara dikkat çekmek elzemdir [35]:

Türkiye’de yenilenebilir enerji, özellikle de güneş ve rüzgâr enerjisi konusunda verilen teşvikler Avrupa ülkelerine kıyasla çok düşüktür. Yenilenebilir enerji projeleriyle ilgili teşvikler için petrol fiyatlarındaki artış öngörüsü ışığında ekonomik analizler güncellenmeli, sera gazı emisyonları hesaba katılarak yeni çalışmalar yapılmalıdır.

Hidroelektrik enerji dışındaki yenilenebilir enerji potansiyelinin etkin kullanımı için daha güçlü ve cesaretlendirici yasal düzenlemeler hayata geçirilmelidir.

Son olarak, Türkiye’nin güneş ve rüzgâr enerjisi potansiyeli yeniden değerlendirilerek mevcut hedefler artırılmalıdır.

## 5. Sonuç

Özellikle bilgi-iletişim alanındaki gelişmelerle birlikte, enerjiye olan bağımlılık her geçen gün artmaktadır. Bu bağımlılık, bireyleri, toplumları ve devletleri bizatihi etkilemektedir. Dolayısıyla, enerjiyi temin etme ve ona ulaşma noktasında yaşanabilecek mikro ya da makro düzeydeki sorunsallar, birçok manada menfi sonuçlar doğurabilecektir. Fosil kaynakların azalması ya da tükenmesi halinde, her bir bireyden küresel eksene uzanan onulmaz sonuçların doğması kaçınılmaz olacaktır. Öyle ki, dünyanın ‘son’u senaryoları bu bağlamda dile getirilmekte ve bu ‘son’un yaşanması halinde ne tür alternatiflerin geliştirilebileceği sorgulanmaktadır.

Bu çalışma, dile getirilen kötümser nihayetin kaçınılmaz olmadığını, yenilenebilir enerji kaynaklarının hem kapasite (verimlilik), hem de kapsam (coğrafya, alan) açısından geliştirilmesi ve genişletilmesi halinde yaşanabilir bir dünyanın mümkün olabileceğini ifade etmeyi amaçlamıştır.

Batılı ülkelerin, ortaya konulan çalışmalar ve uygulamalar çerçevesine yenilenebilir enerjinin önemini idrak etmiş olduklarını söylemek yanlış olmayacaktır. Elbette ki, atılan adımların çeşitli nedenlerden ötürü (ekonomik, politik, coğrafi vb.) tam manası ile yeterli olduğunu söylemek güçtür. Lakin bu konuda Batı’da yapılan tartışmalar istenenin, hedeflenenin, mevcudun ötesine geçmek olduğunu ve bu konuda ciddi gayret ve çabaların geliştirildiğini/geliştirilmeye çalışıldığını göstermektedir. Bu durum, ilerleyen süreçte yenilenebilir enerjinin dünya gündeminde daha çok yer alacağını bir göstergesi olarak telakki edilebilir.

Ülkemiz açısından bakılacak olursa, belirtmek gerekir ki, Türkiye’den yukarı boylamlarda olup güneşten Türkiye’den çok daha az ölçüde yararlanabilmesine rağmen Almanya’nın güneş enerjisine yaptığı ciddi yatırımlar Türkiye’de de yatırımların boşa çıkmayacağına dair ipuçlarından ve dikkate şayan örneklerinden bir tanesidir [36]. Gerçekçi perspektiften bakmak gerekirse, kısa vadede zikredilen engellerin ortadan kaldırılması politik gerekçe ve sorunsallardan ötürü güç görünmektedir. Lakin orta vadede bu engellerin aşılması, gereklilikten öte zorunluluk eksenine doğru kayacaktır. Petrol ve doğalgaz coğrafyalarının sürekli istikrarsızlık arz eden durum ve görünümü bu düşüncüyü destekler mahiyettedir. Ayrıca oluşmaya ve idrak edilmeye başlanan küresel çevre bilincinin de bir diğer etken olacağını söylemek mümkündür. Uzun vadede ise, Türkiye’deki enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının oranının yükselmesini ümit ediyoruz.

### Referanslar

- [1] Çağlar M., Dünya ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları, [http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji\\_kongresi\\_10/mehmetcaglar.pdf](http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_10/mehmetcaglar.pdf), s. 1. (Erişim: 05.08.2014).
- [2] Altaş İ. H., Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye’deki Potansiyel, Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e, Şubat 1998, Sayı. 45: 6.
- [3] Kum H., Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar, Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı. 33, Temmuz-Aralık 2009: 208.
- [4] Altaş, a.g.m., s. 1.
- [5] Kum, a.g.m., s. 209.
- [6] Baysal S., Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hemen Devreye Girmelidir, 21. Yüzyıl, Sayı. 16, Nisan 2010.
- [7] Teke O., Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Mevcut Durumu ve Ar-Ge Çalışmaları, Nisan 2013, [http://www.jeofizik.org.tr/resimler/ekler/62fbf054003e377\\_ek.pdf?dergi=36](http://www.jeofizik.org.tr/resimler/ekler/62fbf054003e377_ek.pdf?dergi=36), s. 82. (Erişim: 01.08.2014).
- [8] Şenpınar A., Gençoğlu M. T., Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 2006, s. 49. Görez T., Alkan A., Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidroelektrik Enerji Potansiyeli, [http://www.emo.org.tr/ekler/7267ca39f652c0d\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/7267ca39f652c0d_ek.pdf) (Erişim: 05.08.2014).
- [9] Altınışık İ. vd., 2008 Küresel Finansal Krizinin Avrupa Yenilenebilir Enerji Sektörüne Etkisi, Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi, Sayı. 5, Ocak 2012: 146.
- [10] Enerji Raporu, 2050 Yılında %100 Yenilenebilir Enerji, WWF Rapor Özeti, 2011: 3.
- [11] Kum, a.g.m., s. 209.
- [12] Kendirli B., Çakmak B., Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı, <https://www.youtube.com/watch?v=CG3cd0LM9CM>, s. 95. (Erişim: 27.07.2014).

- [13] Varınca K. B., Gönüllü M. T., Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımının Çevresel Olumlu Etkileri, <http://www.solar-academy.com/menus/yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-kullaniminin-cevresel-olumlu-etkileri.021729.pdf> (Erişim: 08.08.2014).
- [14] Enerji Raporu, 2050 yılında..., s. 15.
- [15] Şenpınar, Gençoğlu, a.g.m., s. 49.
- [16] Şenpınar, Gençoğlu, a.g.m., s. 50
- [17] Şenpınar, Gençoğlu, a.g.m., s. 50.
- [18] Külekçi Ö. C., Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi, <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/47/1155/13594.pdf>, s. 85. (27.08.2014).
- [19] Engin C., Türkiye'nin Enerji Politikaları, Petrol, Doğalgaz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Üzerine Genel Bir Değerlendirme, KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 1 (1)-2004: 75.
- [20] Bkz. [http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar\\_enerjisi.aspx](http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx) (Erişim: 18.08.2014).
- [21] Yılmaz Ö., Kösem L., Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli, Kullanımı ve Dışa Bağımlılığı, <http://www.solar-academy.com/menus/Turkiye-de-Yenilenebilir-Enerji-Kaynaklari.160920.pdf>, s. 52. (Erişim: 01.08.2014).
- [22] Yılmaz, Kösem, a.g.m., s. 43.
- [23] [http://www.eie.gov.tr/teknoloji/dalga\\_enerjisi.aspx](http://www.eie.gov.tr/teknoloji/dalga_enerjisi.aspx) (Erişim: 28.07.2014).
- [24] Şenpınar, Gençoğlu, a.g.m., s. 51.
- [25] Şenpınar, Gençoğlu, a.g.m., s. 51-52.
- [26] Yılmaz, Kösem, a.g.m., s. 46
- [27] Kum, a.g.m., s. 221.
- [28] Topcu C., Yünel D. T., Yenilenebilir Enerji Araştırma Raporu, Çukurova Kalkınma Ajansı, 2012/3: 2.
- [29] Boran Ş., Pınar Ö., Sürdürülebilir Kalkınma Hedefinde İki Sektör: Yenilenebilir Enerji ve Organik Tarım, İzmir Ticaret Odası, Ar&Ge Bülten, 2013 Haziran: 26'dan; [www.ren21.net](http://www.ren21.net)
- [30] Kum, a.g.m., s. 219.
- [31] Göbelez Ö., Yıldız D., Elektrik Enerjisi Üretiminde Yenilenebilir Kaynakların Üstünlükleri, <http://www.adaenerji.net/panel/upload/makale/EnerjiUretimindeYenilenebilirKaynaklariUstunlukleri.pdf> (Erişim: 08.08.2014).
- [32] Yazar Y., Türkiye'nin Enerjideki Durumu ve Geleceği, SETA Analiz, Sayı. 31, Aralık 2010: 4.
- [33] Topcu, Yünel, a.g.e., s. 11
- [34] Boran, Pınar, a.g.m., s. 27.



[35]Yenilenebilir Enerji Geleceği ve Türkiye, WWF Rapor, 2011, <http://panel.stgm.org.tr/vera/app/var/files/w/w/wwftr-yenilenebilirenerjigelecegiveturkiye.pdf>, s. 16. (Erişim: 08.08.2014).

[36] Göbelez, Yıldız, a.g.m.