

## YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMI AÇISINDAN TÜRKİYE’NİN OECD ÜLKELERİ ARASINDAKİ YERİ

Dr. Ayşe Ayçim SELAM  
Marmara Üniversitesi  
aselam@marmara.edu.tr

Arş. Grv. Semih ÖZEL  
Marmara Üniversitesi  
semih.ozel@marmara.edu.tr

Dr. M. Övül ARIOĞLU AKAN  
Marmara Üniversitesi  
ovul@marmara.edu.tr

### Özet

Tükenen doğal kaynaklar, küresel ısınma, iklim değişiklikleri ve dünyada hızla artan enerji kullanımı yenilenebilir enerji kaynaklarını önemli bir noktaya taşımaktadır. Fosil yakıtların da yakın gelecekte tükenme ihtimali göz önüne alındığında, doğal akışıyla insanlığa direkt ya da dönüştürülerek enerji sağlayan temiz ve yenilenebilir kaynakların kullanılması zorunlu hale gelmektedir.

Türkiye’nin de 20 kurucu üyesinden biri olduğu OECD ülkeleri için yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve kullanımı son yıllarda artan bir eğilim göstermektedir. Birçok OECD ülkesi yenilenebilir enerji konusunda yeni yatırımların yapılabilmesi için bu alana yönelik devlet politikaları oluşturup, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimini ve kullanımını teşvik etmektedir.

Bu açıdan Türkiye’nin de son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları alanında yaptığı düzenlemeler, yeni yatırımları destekler niteliktedir. Bu yatırımların etkisini gözlemlemek için son beş yılın OECD verileri incelenmiştir. Bu çalışmada bir OECD ülkesi olarak Türkiye’nin yenilenebilir enerji kullanımı açısından yeri tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerle ortaya koyulmaktadır. Türkiye’nin bu alanda, OECD Avrupa, OECD Asya-Okyanusya, OECD Amerika ülkeleri ile karşılaştırılıp, konumu belirlenmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Yenilenebilir Enerji, OECD Ülkeleri

**JEL Kodu:** Q2, Q4

## TURKEY’S PLACE AMONG OECD COUNTRIES IN TERMS OF RENEWABLE ENERGY USAGE

### Abstract

The consumption of natural resources, global warming, climate change and the ever increasing worldwide energy use have brought renewable energy sources to forefront. Given the possibility of depletion of fossil fuels in the near future, the utilization of clean and renewable energy sources, which can be used directly in their natural flow or can be converted into energy sources, have become inevitable.

During the recent years, the production and use of renewable energy sources show an increasing trend in OECD countries, among which Turkey is present as one of the 20 founding members. Thus, many OECD countries have developed government policies to ensure the production and use of renewable energy and promote the respective new investments.

Similarly, the regulations in Turkey in the recent years with respect to renewable energy sources support new investments in this area. Thus, the aim of this study is to set forth the situation of Turkey in terms of renewable energy use as an OECD country, using descriptive statistics. To this end, the respective OECD data for the last five years have been studied to observe the impact of the investments and to determine the current renewable energy status of Turkey compared to OECD Europe, OECD Asia-Oceania, and OECD America.

**Keywords:** Renewable Energy, OECD Countries

**JEL Classification:** Q2, Q4

## 1. Giriş

Tükenen doğal kaynaklar, küresel ısınma, iklim değişiklikleri, sera gazlarının azaltılması, dünyada artan enerji kullanımı, mevcut kaynakların korunması gerekliliği, fosil yakıtların tükenme ihtimali ve petrol fiyatlarındaki belirsizlik göz önüne alındığında temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı kaçınılmaz hale gelmektedir (Komor ve Bazilian, 2005; Apergis ve Payne, 2010). Bu durum ülkeleri yenilenebilir enerji alanında yeni yatırımlar yapmaya ve yenilenebilir enerjinin kullanımını teşvik etmeye yöneltmektedir.

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olup coğrafi konumu bu kaynakların etkin kullanımını mümkün kılmaktadır (Baris ve Kucukali, 2012; Benli, 2013; Yuksel ve Kaygusuz, 2011). Bu alandaki kaynakların verimli kullanılabilmesi için ülkemizde de yasal düzenlemeler ve teşvikler yapılmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle OECD ve OECD ülkeleri ile ilgili bilgi verilmiş, OECD'nin yenilenebilir enerji yaklaşımları açıklanmıştır. Daha sonra Uluslararası Enerji Ajansı'nın yenilenebilir enerji ve türlerine ilişkin tanımları verilmiştir. Bu tanımlarla birlikte OECD verileri ile alınan 2006-2010 yılları arasındaki ölçümler Dünya'daki yenilenebilir enerji kullanımını değerlendirmek için kullanılmıştır. Aynı zamanda Dünya'da ve bazı bölgelerde yenilebilir enerji sınıflarına ait 2006-2010 yılı arasındaki ortalamalar ile bu sınıfların bölgeler için değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bir sonraki bölümde ise Türkiye'de enerji ve yenilenebilir enerji kullanımı değerlendirilmiş, bu alandaki yasal düzenlemeler, teşvikler ve lisanslar detaylı olarak anlatılmıştır. Daha sonra OECD ülkelerindeki yenilenebilir enerji kullanımının Türkiye ile karşılaştırıldığı radar grafikler verilmiştir. Burada OECD ülkeleri, OECD Avrupa, OECD Amerika, OECD Asya Okyanusya ve

OECD ülkelerinin tamamı olarak dört grupta ele alınmıştır. Son olarak çalışmanın sonuçları ve ilgili öneriler tartışılmıştır.

## 2. OECD ve OECD Ülkeleri

Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü İkinci Dünya Savaşı sırasında, 1948 yılında Marshall Planı'nın bir uzantısı olarak kurulmuştur. Bu örgüt 1961 yılında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD – Organization of Economic Cooperation and Development) olarak, Türkiye de dahil olmak üzere 20 ülkenin kuruculuğuyla yeniden yapılandırılmıştır. Zamanla Avrupa dışındaki bazı ülkeleri de (Kanada, Meksika, Avustralya, Yeni Zelanda, Japonya, Kore ve A.B.D.) bünyesine alan örgütün son olarak 2010 yılında Estonya'nın da katılımıyla üye sayısı 34'e çıkmıştır. Örgütün esas amacı üyelerine finansal destek sağlamak ve ekonomik programlar uygulamaktır. Tablo 1'de OECD'ye üye ülkeler ve bu ülkelerin üye olduğu tarihler listelenmektedir.

Tablo 1. OECD Ülkeleri (<http://www.oecd.org/about/membersandpartners/>)

Türkiye	02 Ağustos 1961	Fransa	7 Ağustos 1961
İngiltere	02 Mayıs 1961	Lüksemburg	7 Aralık 1961
Kanada	10 Nisan 1961	İtalya	29 Mart 1962
A.B.D.	12 Nisan 1961	Japonya	28 April 1964
Hollanda	13 Kasım 1961	Finlandiya	28 Ocak 1969
Belçika	13 Eylül 1961	Avustralya	7 Haziran 1971
İrlanda	17 Ağustos 1961	Yeni Zelanda	29 Mayıs 1973
Almanya	27 Eylül 1961	Meksika	18 Mayıs 1994
Yunanistan	27 Eylül 1961	Çek Cumhuriyeti	21 Aralık 1995
İsveç	28 Eylül 1961	Macaristan	07 Mayıs 1996
İsviçre	28 Eylül 1961	Kore	12 Aralık 1996
Avusturya	29 Eylül 1961	Polonya	22 Kasım 1996
İspanya	3 Ağustos 1961	Şili	07 Mayıs 2010
Danimarka	30 Mayıs 1961	Slovak Cumhuriyeti	14 Aralık 2000
Portekiz	4 Ağustos 1961	Slovenya	21 Temmuz 2010
Norveç	4 Temmuz 1961	İsrail	7 Eylül 2010
İzlanda	5 Haziran 1961	Estonya	9 Aralık 2010

Günümüzde bu 34 OECD ülkesi daha güçlü ekonomi ve daha temiz bir dünya kurmak için, Çin, Hindistan, Brezilya gibi potansiyeli güçlü ülkelerin yanında Afrika, Asya ve Güney Amerika'nın gelişen ülkeleri ile de işbirliği içindedir (<http://www.oecd.org/about/history/>). Organizasyon üye devletlere destek olmak için aşağıdaki dört ana hedefe odaklanmaktadır:

- Devletleri daha fonksiyonel yapmak için kurum, kuruluş ve piyasalarda güven oluşturmak,
- Gelecekte sürdürülebilir ekonomik büyüme sağlamak için sağlıklı finans politikaları oluşturmak,
- Yenilikçi büyümeyi, çevre dostu yeşil büyüme stratejilerini ve yükselen ekonomilerin gelişimini desteklemek,
- Her yaş grubundan insanın gelecek nesillerin sürdürülebilirliğini sağlayacak yenilikler geliştirebileceği yeteneklerini desteklemek.

Üçüncü maddeden de anlaşılacağı üzere yeşil enerji kullanımı ve yeşil teknolojileri desteklemek OECD ülkelerinin birincil görevleri arasındadır. Yenilenebilir enerji kullanımı ise devletler için şu üç ana sebepten dolayı önem kazanmaktadır.

1. İklim değişikliği etkilerini azaltmak için sosyal farkındalık yaratmak ve bu politikalara destek sağlamaktır.
2. Yenilenebilir enerjinin fiyatı zaman içerisinde azalmasına rağmen, fosil yakıtların fiyatları değişken ve kaynakların azalması ile gelecekte de artacak bir eğilim göstermektedir. Bununla beraber temiz enerji kullanımı karbon-kısıtlı ekonomilerde enerji güvenliğini sağlamanın bir yolu olarak görülmektedir.
3. Yenilenebilir enerji üretimi, yükselen ülkeler için bir gelişme fırsatı olarak karşımıza çıkmakta ve bu ülkeleri gelişmiş ülkeler sınıfına taşıyacak politikalar olarak görülmektedir.

Yukarıdaki yaklaşımların ışığında yenilenebilir enerjinin üretimi ve kullanımı, OECD ülkelerinin paylaştığı bir özgörü olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **3. Yenilenebilir enerji ve kaynakları**

Amerika Enerji Bilgi Yönetimi'nin 2012 yılında hazırladığı raporda yenilenebilir enerji için şu bilgiler verilmektedir:

*“Yenilenebilir enerji dünyadaki en hızlı büyüyen enerji kaynağıdır. 2010 yılında, fosil yakıtların elektrik enerjisi üretimi açısından payı %3 ila %4 artarken, yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %10'dan %15'e yükselmiştir.”* (Annual Energy Outlook 2012)

Yenilenebilir enerjinin önem kazanmasında petrol fiyatlarındaki belirsizlik, enerjide dışa bağımlılık, karbon emisyonları ile ilgili çevresel kaygılar kadar; devlet politikaları (yenilenebilir

enerji üretiminde vergi indirimi gibi), yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulumu için kredi verme, yenilenebilir enerji sertifikaları için piyasa oluşturma gibi konular da kritiktir (Bowden ve Payne, 2010).

Uluslararası enerji ajansı yenilenebilir enerji ve kaynaklarını aşağıdaki ifade ile tanımlamıştır (OECD/IEA, 2012).

*“Yenilenebilir enerji sürekli yeniden doğan doğal süreçlerden ortaya çıkmaktadır. Değişik şekillerde doğrudan ya da dolaylı olarak güneş veya dünyamızın içinde meydana gelen ısıdan oluşmaktadır. Güneş, rüzgâr, biyoyakıt, jeotermal, hidrojiç, okyanus kaynakları ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen hidrojen bu tanım kapsamındadır.”*

Uluslararası Enerji Ajansı her yıl ortak biçimde OECD ülkeleri ve daha birçok ülkedeki enerji kullanımını verilerini toplamaktadır. Bu ortak biçim için kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarının tanımı aşağıda verilmektedir.

**Hidroelektrik:** Hidroelektrik santrallerde suyun potansiyel ve kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle oluşur.

**Jeotermal:** Yerkabuğundan emilen ısı daha çok sıcak su ya da buhardan elde edilen enerji olarak karşımıza çıkmaktadır. Elektrik üretimi, ısı üretimi ve ısı olarak kullanılmaktadır.

**Güneş Enerjisi:** Elektrik ve sıcak su üretimi için güneş ışıyımından elde edilen enerjidir. Güneş fotovoltaiik ve güneş termal olarak ikiye ayrılmaktadır. Güneş fotovoltaiik enerji, fotovoltaiik hücreler ile elektrik üretir. Güneş termal enerji düz levha kollektörler ile sıcak su, güneş termal – elektrik santrallerinde ise elektrik üretir.

**Dalga/Okyanus:** Med cezir, dalga hareketleri ve okyanustan kaynaklanan mekanik enerjinin elektrik üretilmesi için kullanılmasıdır.

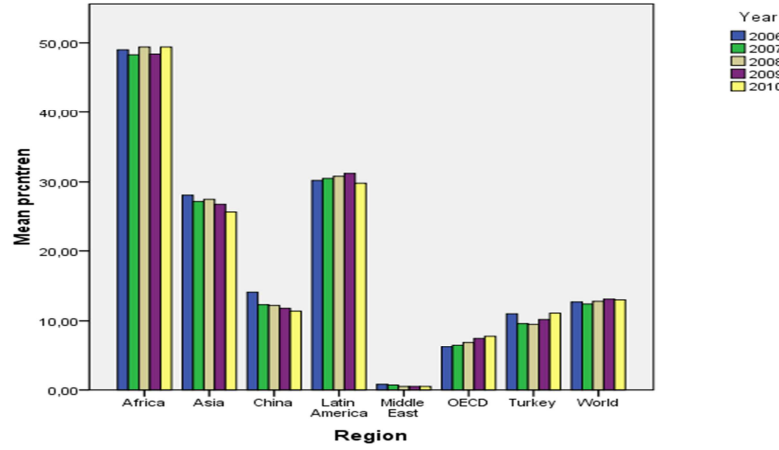
**Rüzgâr:** Rüzgar türbinleri ile rüzgarın kinetik enerjisinin elektrik üretimi için kullanılmasıdır.

**Biyoyakıtlar ve yenilenebilir atıklar:** Temelde katı biyoyakıtlar, biyogazlar, sıvı biyoyakıtlar ve yenilenebilir kentsel atıklar olarak dört sınıfa ayrılmaktadır. Katı biyoyakıtlar biyolojik kökenli, organik, fosil olmayan malzemedir. Biyogazlar, biyoyakıt ve katı atıkların oksijensiz fermentasyonu ile ortaya çıkan gazlardır. Sıvı biyoyakıtlar, benzin, biyodizel ve türevi sıvılardır. Yenilenebilir kentsel atıklar ise kentsel atıkların geri dönüştürülebilir kısmıdır.

#### 4. Dünyada yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili istatistikler

Uluslararası Enerji Ajansı ve OECD, dünyada ve bazı önemli bölgelerde kullanılan toplam enerji ile bu enerjinin ne kadarının yenilenebilir kaynaklardan sağlandığını her yıl ölçmektedir. Bu çalışmada, 2006 ile 2010 yılları arasındaki beş yılın ölçümü temel alınmaktadır. Şekil 1’de 2006-2010 yılları arasında Afrika, Asya, Çin, Latin Amerika, Orta Doğu, OECD ülkeleri, Türkiye ve Dünyanın yenilenebilir enerji kullanım oranı (yüzde olarak) görülmektedir. Çalışmaya, eski

Sovyetler Birliğine ait bazı ülkeler, farklı başlıklar altında toplanmasına rağmen, yıl yıl coğrafi kapsama alanı değişebileceğinden dâhil edilmemiştir. Ayrıca uluslararası hava sahalarında yenilenebilir enerji kullanılmadığı için, bu alandaki enerji kullanımı da göz ardı edilmiştir.



Şekil 1. Dünya ve bazı bölgelerde yenilenebilir enerji kullanım oranı (%)

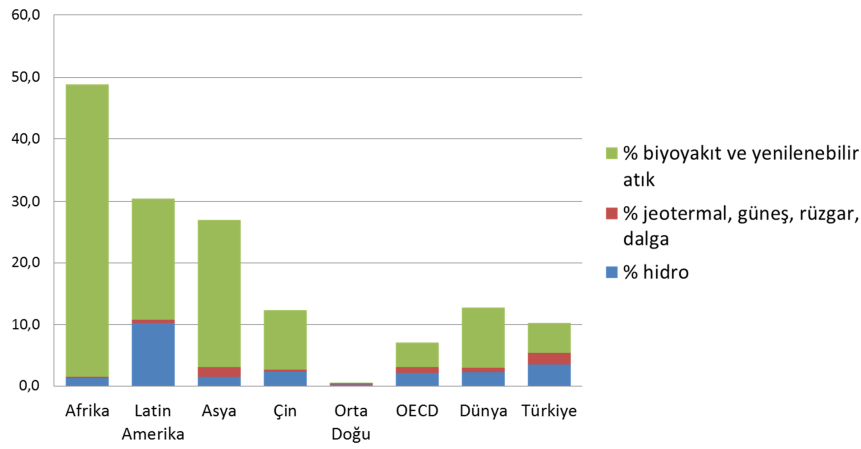
Ayrıca yenilenebilir enerji üç ana başlık altında, kullanılan oranların sınıflandırılması şeklinde de ölçülmektedir. Bu üç sınıf hidroelektrik; jeotermal, güneş, rüzgâr, dalga; biyoyakıt, yenilenebilir atık olarak belirlenmiştir. Tablo 2’de Dünya’da ve bazı bölgelerde kullanılan yenilenebilir enerji ve bu üç sınıfa ait yenilenebilir enerji sınıflarının 2006-2010 yılları arasındaki ortalama oranları bulunmaktadır.

Tablo 2. Dünya ve bazı bölgelerde yenilenebilir enerji ve sınıflarını 2006-2010 yılları arası kullanım oranı ortalaması (%)

Bölge	%Yenilenebilir	%Hidro	%Jeotermal, güneş, rüzgâr, dalga	%Biyoyakıt, yenilenebilir atık
<b>Afrika</b>	48,9	1,3	0,2	47,4
<b>Latin Amerika</b>	30,5	10,3	0,5	19,7
<b>Asya</b>	27,1	1,5	1,6	24,0
<b>Çin</b>	12,4	2,3	0,4	9,7
<b>Orta Doğu</b>	0,6	0,2	0,2	0,2
<b>OECD</b>	7,0	2,1	1,0	3,9
<b>Dünya</b>	12,8	2,3	0,7	9,8
<b>Türkiye</b>	10,3	3,5	1,9	4,9

Şekil 2’de ise Tablo 1’deki ortalama oranlar grafik haline getirilmiştir. Bu şekilde de görüleceği gibi, yenilenebilir enerji kullanım oranı Afrika kıtasında %50ler seviyesine ulaşmaktadır ve bu

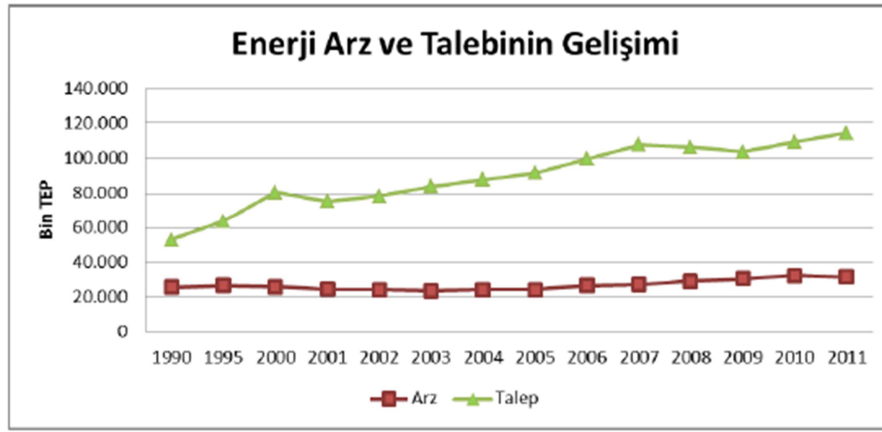
dünya ortalamasının oldukça üzerindedir. Bu durum Afrika ülkelerinde biyolojik kökenli, organik, fosil olmayan yakıtların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımının en az olduğu bölge ise fosil yakıtların merkezi olan Orta Doğu'dur. OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımı Dünya ortalamasına yakın olup yenilenebilir enerji kullanım sınıflandırmasında da bu üç sınıfın (hidroelektrik; jeotermal, güneş, rüzgâr, dalga; biyoyakıt, yenilenebilir atık) oranları birbirilerine yaklaşık olarak eşit bir dağılım göstermektedir. Ekonomik büyümesiyle izlenen, Çin'in yenilenebilir enerji kullanımı açısından Dünya ortalamasını yakaladığı görülmektedir. Türkiye ise yenilenebilir enerji kullanımında Dünya ortalamalarına yaklaşmakla beraber, bunun büyük kısmı hidroelektrik ile biyoyakıt ve yenilenebilir atıklardan kaynaklanmaktadır.



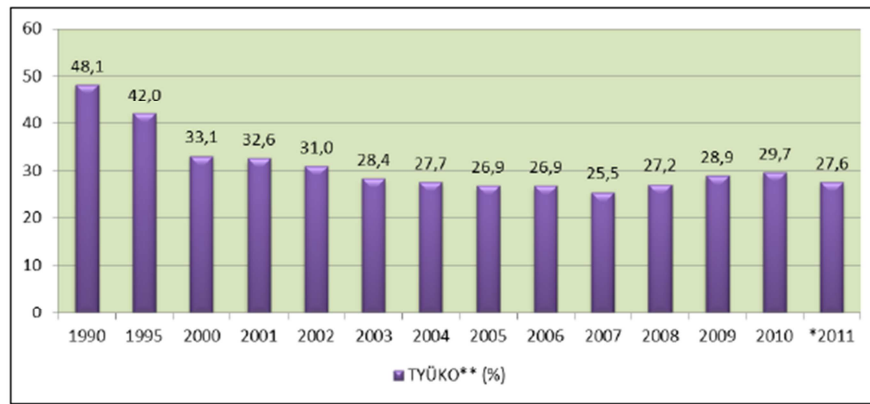
Şekil 2. Dünya ve bazı bölgelerde yenilenebilir enerji ve sınıflarını 2006-2010 yılları arası kullanım oranı (%)

##### 5. Türkiye'de yenilenebilir enerji kullanımı ve yenilenebilir enerji politikaları

Türkiye, hâlihazırda önemli ölçüde enerji kaynağına sahiptir ve yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir ülke olarak değerlendirilmektedir (Baris ve Kucukali, 2012; Benli, 2013). Bunun yanı sıra, coğrafi konumu da yenilenebilir enerji kaynaklarının büyük ölçüde kullanılabilmesi açısından elverişlidir (Yuksel ve Kaygusuz, 2011). Öte yandan, enerji tüketimi üretiminden çok daha hızlı büyümekte olduğundan (Öztürk v.d., 2009) ve kaynaklar verimli bir şekilde kullanılmadığından enerji ihtiyacının yarısından çoğu ithal edilmektedir (Kaya, 2006; Yuksel ve Kaygusuz, 2011; Benli, 2013). Bu durum sırasıyla Şekil 3 ve Şekil 4'de açıkça görülmektedir.



Şekil 3. Türkiye’de enerji arz ve talebinin yıllara göre gelişimi (MMO, 2012)



Şekil 4. Türkiye’de yıllara göre enerji talebinin yerli üretimle karşılanma oranı (MMO, 2012)

Türkiye’nin mevcut enerji durumunu yansıtan belli başlı sayısal bilgiler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir (WWF-Türkiye, 2011; MMO, 2012):

- Türkiye, Avrupa’nın 6. büyük enerji piyasası konumundadır.
- Elektrik talebinin yıllık öngörülen artış oranı %7’dir.
- Yenilenebilir enerji payının hidroelektrikten karşılanan oranı %98’dir.
- 2008 yılında ithal edilen birincil enerji arzı %73’dür.
- 2009 yılında fosil yakıtlardan üretilen enerji oranı %81’dir.
- 2009 yılı itibarıyla elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı %19’dur.
- 2000–2010 arasında Türkiye’nin birincil enerji üretimi % 34.6 artışla 81.2 milyon TEP’den 109.3 milyon TEP’e ulaşmıştır. 2020 yılına kadar olan dönemde de bu değer yıllık ortalama % 4 oranında artması beklenmektedir.
- 2000–2011 arasında elektrik kurulu gücü % 94.6 artışla, 27 264 MW’dan 53 051 MW’ye yükselmiştir.



- Aynı dönemde elektrik tüketimi 128.3 milyar kWh'den, % 78.8 artışla 229.3 milyar kWh'ye varmıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında; Türkiye'nin gerek coğrafi konumu, gerekse doğal kaynaklarının zenginliği ile yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı açısından birçok üstünlüğe sahip olmasının yanında enerji ithal eden bir ülke olarak, öz kaynaklarını verimli kullanması (Kaya, 2006) ve hızla yenilenebilir enerji alanında etkin politikalar üretmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılanlar yasal düzenlemeler ve teşvikler olmak üzere iki ana başlık altında incelenecektir. İlk olarak Enerji ve Enerji Verimliliğine ilişkin kanun ve yönetmelikler gelmektedir. Bunlar (YEGM, 2013):

- 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu (02/05/2007);
- Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (25/02/2012);
- Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik (27/10/2011);
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (20/04/2011);
- Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) Destekleri Yönetmeliği (15/06/2010);
- Ev Tipi Buzdolapları, Derin Dondurucular, Buzdolabı Derin Dondurucular ve Bunların Bileşimlerinin Enerji Etiketlemesine Dair Yönetmelikte (94/2/AT) Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (21/05/2010);
- Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okullarda Enerji Yöneticisi Görevlendirilmesine İlişkin Yönetmelik (17/04/2009);
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (05/12/2008);
- Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (09/06/2008);
- Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik (05/06/2008);
- Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik (14/04/2008);
- Tanıtma ve Kullanma Kılavuzu Uygulama Esaslarına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik (08/10/2007);
- Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlenmesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (11/06/2007);
- Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelik (14/12/2006) ile

- Tanıtma ve Kullanma Kılavuzu Uygulama Esaslarına Dair Yönetmelik (14/06/2003) olarak sıralanabilir.

Türlerine göre yenilenebilir enerji mevzuatı ise Tablo 3’de özetlenmiş, Tablo 4’de ise Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) Mevzuatı verilmiştir. Burada görülmektedir ki rüzgar ve jeotermal dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin mevzuat bulunmamaktadır.

Tablo 3. Türkiye’de türlerine göre yenilenebilir enerji mevzuatı (YEGM, 2013)

Y. Enerji Türü	Mevzuat	Tarih
<b>Rüzgar</b>	Elektrik piyasası kanunu (4628)	03/03/2001
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanun(5346)	10/05/2005
	Elektrik piyasası lisans yönetmeliği	04/08/2002
	Santral sahası belirleme yöntemi	22/05/2009
<b>Jeotermal</b>	Jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular kanunu (5686)	03/06/2007
	Jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular kanunu uygulama yönetmeliği ve ekleri	11/12/2007
	Elektrik enerjisi üretimine yönelik jeotermal kaynak alanlarının kullanımına dair yönetmelik	14/10/2008
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanun(5346)	10/05/2005
	Elektrik piyasası kanunu (4628)	03/03/2001
	Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik	03/12/2010
	Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğ	10/03/2012
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelik	19/06/2011
	Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği	04/08/2002

Tablo 4. YEKDEM Mevzuatı (YEGM, 2013)

Mevzuat	Tarih
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik	21/07/2011
Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (MÜLGA)	21/07/2011

Enerji mevzuatının yanı sıra incelenmesi gereken bir diğer nokta da yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğine yönelik teşviklerdir. KOSGEB tarafından küçük ve orta ölçekli işletmelere fizibilite ve diğer teknik çalışmaların maliyetinin %70'ini kapsayacak şekilde destek verilmektedir. Buna ek olarak yenilenebilir enerji için doğrudan bir devlet yardımı bulunmamakla birlikte aşağıdaki teşvikler sağlanmaktadır (WWF-Türkiye, 2011):

- Elektrik enerjisi satın alma teminatları
- Şebekeye satılan elektrik için satış tarifesi
- Parçaları yerel olarak üretilmiş yenilenebilir santrallere verilen ekstra satış tarifesi
- Şebekeye bağlantıda yenilenebilir enerjiye öncelik
- Lisans işlemlerinde indirim ve 500 kW altı için ücret muafiyeti

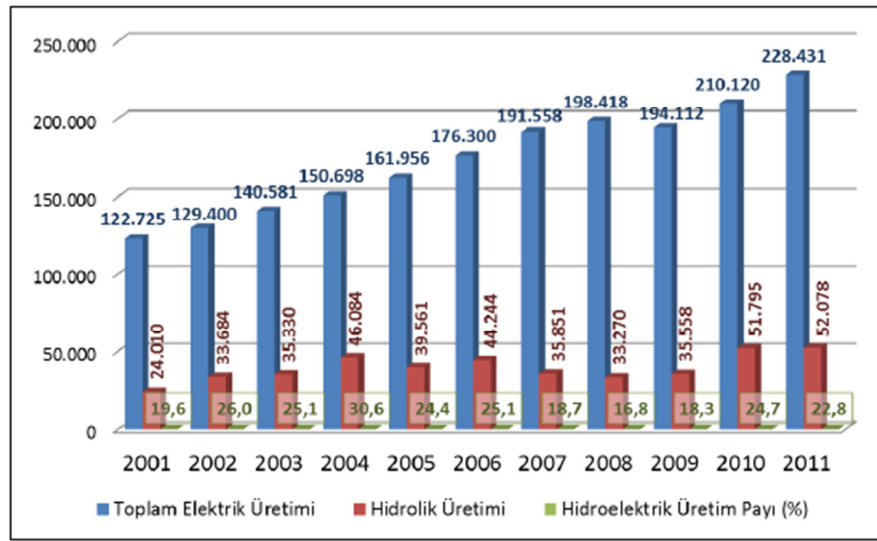
Gerek ilgili mevzuat gerek teşvikler incelendiğinde, genel olarak Türkiye'nin enerji politikalarının şu esaslara dayandığı görülmektedir (Ozturk v.d., 2009):

- Kamu, özel ve dış kaynakları kullanarak uzun dönem talepleri karşılamak,
- Enerji sektöründeki özelleştirmeleri hızlandırmak,
- İthal enerjinin tedarik maliyetlerini göz önünde bulundurmamak,
- İhtiyacı mümkün olduğunca yerli kaynaklardan sağlamak,
- Enerji tedarikini bölerek, tek bir kaynak ya da ülkeye bağımlılığı önlemek,
- Enerji tedarik sistemine yeni ve yenilenebilir kaynaklar eklemek,
- Yeterli, güvenilir ve ekonomik enerji tedarikini zamanında temin etmek,
- Kaynakların enerji güvenliğini sağlamak,
- Enerji verimliliği ölçütleri uyarlamak,
- İhtiyaçları karşılamak için enerji araştırma ve geliştirme aksiyonları planlamak,
- Enerji üretimi, aktarımı, dağıtımı ve tüketimindeki kayıpları en aza indirmek,
- Enerji üretirken kamu sağlığı ve çevreyi korumak.

Türkiye'nin bu konudaki politikaları 2023 yılı yenilenebilir enerji yatırımlarına da aşağıdaki hedefler çerçevesinde yansıtılmıştır (Erdal, 2012):

- Enerji Bakanlığı, yenilenebilir enerjinin payını %30'a yükseltilmesi
- Rüzgâr enerjisinin 20.000 MW düzeyine çıkarılması (2010 yılında 1.694 MW idi) 600 MW jeotermal ve 3.000 MW güneş enerjisi kapasiteli elektrik santralleri
- Enerji borsası oluşturulması
- Su enerjisinden tam yararlanılması

Yukarıda kısaca özetlenen yenilenebilir enerji politikaları ve hedefleri çerçevesinde bu kapsamdaki projeler hızla değerlendirilmeye başlanmıştır. Şekil 5 ve Tablo 5 sırasıyla hidroelektriğin yıllara göre toplam elektrik üretimindeki payı ile diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı enerji üretimi için verilen lisansları göstermektedir.



Şekil 5. Hidroelektrik üretimi (MMO, 2012)

Tablo 5. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı enerji üretimi için verilen lisanslar (MMO, 2012)

Yakıt / Kaynak Tipi	Başvuru		İnceleme-Değerlendirme		Uygun Bulunanlar		TOPLAM	
	Adet	Kurulu Güç (MW)	Adet	Kurulu Güç (MW)	Adet	Kurulu Güç (MW)	Adet	Kurulu Güç (MW)
Rüzgar	4	64,60	9	408,60	59	2.592,90	72	3.066,10
Jeotermal	6	110,00	8	225,95	1	24,00	15	359,95
Biyogaz	5	12,56	2	2,50	4	29,41	11	44,47
Biyokütle	7	79,73	3	40,00	4	19,45	14	139,18
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>266,89</b>	<b>22</b>	<b>677,05</b>	<b>68</b>	<b>2.665,76</b>	<b>112</b>	<b>3.609,70</b>

Yenilenebilir enerji projeleri hız kazanmakla birlikte, bu projelerin tümü istenilen düzeyde başarılı olamamaktadır. Bezir v.d. (2009) bu başarısızlığı aşağıda listelenen sebeplere bağlamışlardır:

- Ülkemizdeki yenilenebilir enerji projelerinin birçoğu henüz gelişimini tamamlamamış, hala araştırma altındaki çalışmalara dayandırılmıştır.
- Birçok projenin tasarımı yeterli, uzun dönem sürdürmeye elverişli değildir.
- Birçok yenilenebilir enerji projesi ya tanıtım amacıyla yapıldığı için, ya da başka sebeplerden dolayı tekrarlanmamaktadır.
- Yenilenebilir enerji projeleri genel olarak uygulama için çok pahalıdır.

Daha teknik boyutta irdelemek gerekirse Türkiye’de yenilenebilir enerji alanında bir takım kısıtlar da bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları (WWF-Türkiye, 2011):

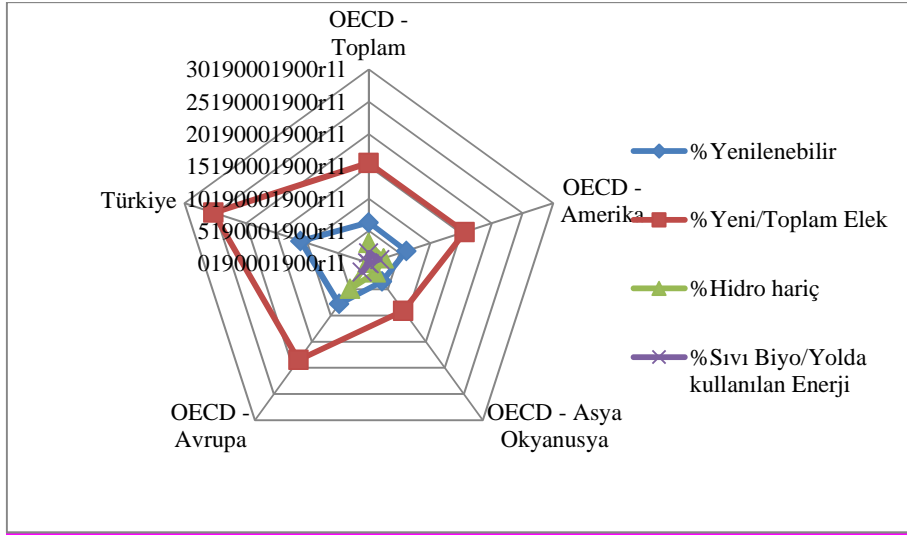
- Yetersiz alım teminatları;
- Elektrik şebekesi bağlantı kriterleri;
- Jeotermal kaynak arama çalışmalarının yüksek maliyeti;
- Yenilenebilir enerji ve doğa koruma hedeflerinin yer yer çelişebilmesi;
- Trafoların konumu ve kaynaktan trafoya aktarım güçlüğü; ve
- Araştırma ve Geliştirme fonlarının yetersizliği olarak listelenebilir.

Bu sebep ve kısıtlar çerçevesinde Türkiye’de yenilenebilir enerjinin kullanımının etkin bir düzeyde gerçekleştirilebilmesi için atılabilecek adımlardan başlıcaları aşağıda listelenmiştir (WWF-Türkiye, 2011):

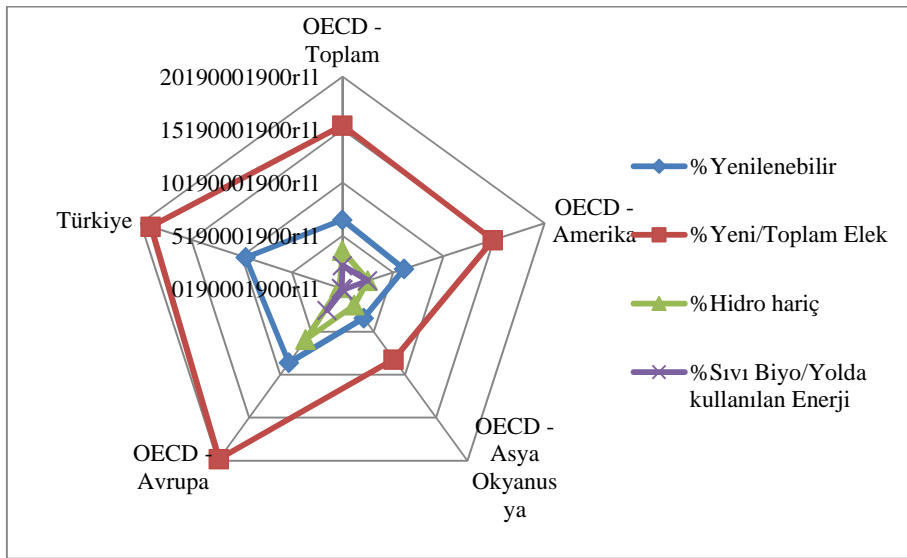
- Lisans alan yatırımların hızla gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Nükleer santraller çözüm olarak görülmemelidir. (temel yasaların bulunmaması, teknik bilgi birikimi ve deneyiminin yetersizliği v.b. sebeplerle)
- AR-GE ve teknoloji yatırımlarına büyük önem verilmelidir (özellikle enerji kaynaklarını kullanılabilir enerjiye veya enerji taşıyıcısına çevirebilmek için)
- Yenilenebilir enerji yatırımları etkin ekonomik teşviklerle desteklenmelidir.
- Jeotermal enerji potansiyelinin kullanılması için gerekli adımlar (arama çalışmalarının hızlandırılması gibi) atılmalıdır.
- Yenilenebilir enerjiyle ilgili küresel oluşumların yanı sıra, bölgesel girişimlerin oluşturulmasında da etkin rol oynanmalı ve bu işbirliği süreçlerine katılım sağlanmalıdır.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının finansal rekabet gücünün artırılması gerekmektedir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının eşzamanlı büyümesi sağlanmalıdır.
- Bu kaynakların şebekeye bağlanmasındaki idari süreç kolaylaştırılmalıdır.
- Elektrik şebekesi bağlantısının önündeki teknik zorluklar kaldırılmalıdır.

## **6. OECD Ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımı ve Türkiye’nin durumu ile karşılaştırma**

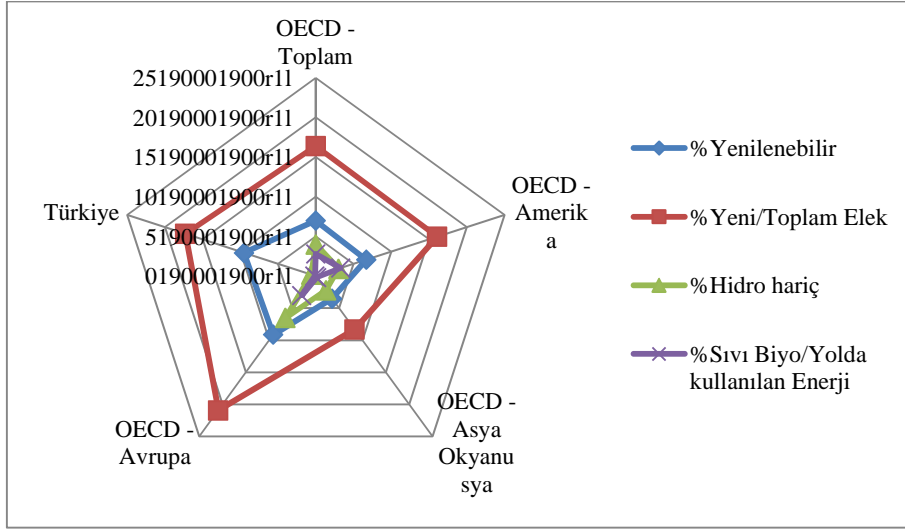
Bu bölümde OECD ülkeleri yenilenebilir enerji kullanım oranı, toplam elektrik enerjisi kullanımında yenilenebilir enerjinin oranı, hidroelektrik enerji hariç yenilenebilir enerji kullanımını oranı ve yolda kullanılan sıvı biyoyakıtların oranı açısından değerlendirilmiştir. Bu oranların 2006-2010 yılları arasındaki kullanım oranları OECD Toplam, OECD Amerika, OECD Avrupa, OECD Asya Okyanusya ve Türkiye için radar grafikler (Şekil 6, 7, 8, 9, 10) üzerinde gösterilmektedir. Bu sınıflandırma OECD tarafından coğrafi kapsama alanları göz önünde bulundurularak belirlenmektedir. Çalışmada karşılaştırma yapılabilmesi için kullanım miktarları yerine kullanım oranları temel alınmıştır.



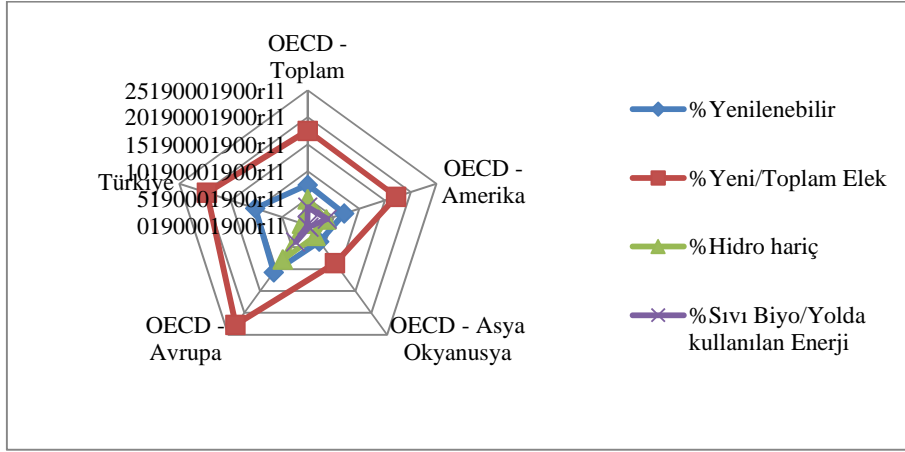
Şekil 6. 2006 yılı OECD ülkeleri yenilenebilir enerji kullanımı



Şekil 7. 2007 yılı OECD ülkeleri yenilenebilir enerji kullanımı

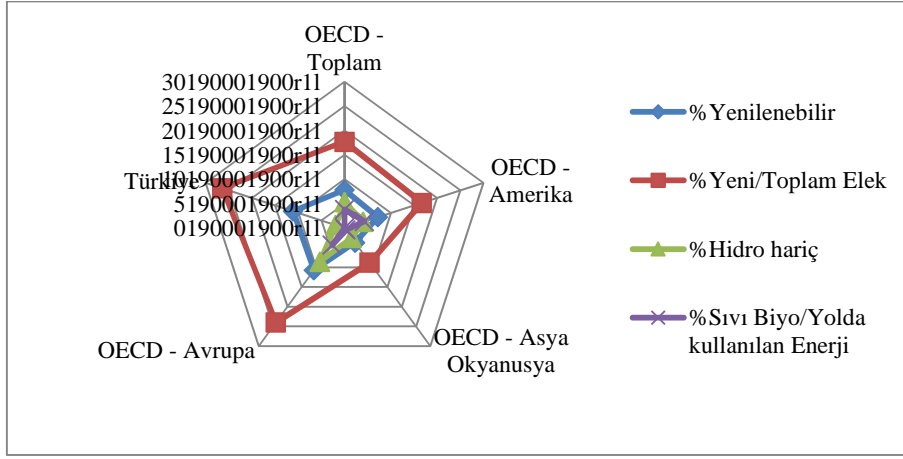


Şekil 8. 2008 yılı OECD ülkeleri yenilenebilir enerji kullanımı



Şekil 9. 2009 yılı OECD ülkeleri yenilenebilir enerji kullanımı

Yıllara ait radar grafiklerde de görülebileceği üzere, Türkiye yenilenebilir enerji kullanımında, OECD Toplam, OECD Amerika ve OECD Asya Okyanusya'nın üzerinde, OECD Avrupa'nın ise biraz altında kalmaktadır. Buna rağmen, hidrolik enerji hariç ölçümlerde, Türkiye genel ortalamasının altında görülmektedir. Bu da enerjimizin büyük bir kısmının hidroelektrik enerjiden üretilmesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye daha önce de belirtildiği gibi coğrafi konumu ile yenilenebilir enerji kaynaklarının elverişliliği düşünüldüğünde potansiyelinin altında bir kullanım oranına sahiptir. Bu açıdan hidroelektrik enerjinin yanında diğer temiz ve yenilenebilir kaynakları daha etkin kullanması gerekmektedir.



Şekil 10. 2010 yılı OECD ülkeleri yenilenebilir enerji kullanımı

## 7. Sonuç Ve Öneriler

Bu çalışmada yenilenebilir enerji kullanımı açısından Türkiye'nin durumu dünyadaki bazı bölgeler ve OECD ülkeleri ile karşılaştırmalı olarak tanımlayıcı istatistik yöntemler kullanılarak irdelenmiştir. Buna ek olarak, Türkiye'deki yenilenebilir enerji ile ilgili yasal düzenlemeler, teşvikler ve lisanslar özetlenmiştir.

Bu çalışmanın ışığında ülkemizde yenilenebilir enerji kullanımının mevcut durumuna ilişkin sonuçlar ve ileriye yönelik teşvik edici nitelikte bir takım öneriler aşağıda sunulmaktadır:

- İnsan sağlığını tehdit eden boyutlara ulaşan çevresel kaygılar nedeni ile temiz ve yenilenebilir enerjinin etkin kullanımı kaçınılmaz olmuştur.
- Yeşil enerji kullanımı ve yeşil teknolojileri desteklemek, OECD ülkelerinin birincil görevleri arasında yer almaktadır ve yenilenebilir enerjinin üretimi ile kullanımı bir özgörü olarak benimsenmiştir.
- Dünyada en yüksek yenilenebilir enerji kullanımı Afrika'da görülmekte iken, en düşük oran fosil yakıtların merkezi Orta Doğu'dadır. Çin, OECD ülkeleri ve Türkiye'nin ise yenilenebilir enerji kullanımında Dünya ortalamasını yakaladığı gözlemlenmiştir. Latin Amerika ve Asya'da ise bu oran Dünya ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, Afrika'da olduğu gibi bu durum biyolojik kökenli, organik, fosil olmayan yakıtların kullanılmasından kaynaklanmıştır.
- Türkiye dünya ortalamasını yakalamış, yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin ve kullanımı coğrafi konumu bakımından da elverişli olmasına rağmen enerji ihtiyacının yarısından çoğu ithal edilmektedir. Bu da öz kaynakların verimli kullanılması ve yenilenebilir enerji alanında hızla etkin politikalar kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Enerji ve enerji verimliliği ile ilgili çok sayıda yasal düzenleme olmasına karşın yenilenebilir enerji kaynaklarına özel sadece rüzgar enerjisi ve jeotermal enerji için mevzuat



bulunmaktadır. Buna ek olarak literatürde yenilenebilir enerjinin; yetersiz alım teminatları, elektrik şebekesi bağlantı kriterleri, yenilenebilir enerji ve doğa koruma hedeflerinin çelişebilmesi ile AR-GE fonlarının yetersizliği gibi bir takım engellerle karşılaştığı belirtilmiştir.

- Türkiye'nin yenilenebilir enerji kullanımı OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında, OECD Toplam, OECD Amerika ve OECD Asya-Okyanusya'nın üzerinde ve OECD Avrupa'nın biraz altında kalırken, bu oranın büyük kısmını hidrolik enerjiden sağlamaktadır. Türkiye'de hali hazırda en çok öne çıkan yenilenebilir enerji kaynakları biyokütle ve hidrojen olmakla birlikte çevresel kaygılar ve kaynak kıtlığı sebebiyle biyokütle kullanımının azalması, buna karşın güneş ve rüzgâr enerjisinin ön plana çıkması beklenmektedir.

Bütün bu değerlendirmelerin sonucunda, Türkiye'de yenilenebilir enerjinin üretimi ve etkin kullanılması için AR-GE ve teknoloji yatırımlarına büyük önem verilmesi, yenilenebilir enerji yatırımlarının etkin ekonomik teşviklerle desteklenmesi, kaynakların finansal rekabet gücünün artırılarak eş zamanlı büyümesi ve elektrik şebekesi bağlantılarının önündeki teknik zorlukların kaldırılması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries. *Energy Policy*, 38, 656-660.
- Baris, K., & Kucukali, S. (2012). Availability of renewable energy sources in Turkey: Current situation, potential, government policies and the EU perspective. *Energy Policy*, 42, 377-391.
- Benli, H. (2013). Potential of renewable energy in electrical energy production and sustainable energy development of Turkey: Performance and policies. *Renewable Energy*, 50, 33-46.
- Bezir, N., Öztürk, M., & Ozek, N. (2009). Renewable energy market conditions and barriers in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13, 1428-1436.
- Bowden, N. & Payne, J. E. (2010). Sectoral analysis of the causal relationship between renewable and non-renewable energy consumption and real output in the US. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 5 (4), 400-408.
- Çapık, M., Yılmaz, A. O., & Çavuşoğlu, İ. (2012). Present situation and potential role of renewable energy in Turkey. *Renewable Energy*, 46, 1-13.
- Erdal, L. (2012). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve İstihdam Yaratma Potansiyeli. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4 (1), 171-181.
- Kaya, D. (2006). Renewable energy policies in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10, 152-163.

- Komor, P. & Bazilian, M. (2005). Renewable energy policy goals, programs, and technologies. *Energy Policy*, 33, 1873–1881.
- MMO, (2012), Türkiye'nin Enerji Görünümü. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Raporu (MMO/588) (Genişletilmiş İkinci Baskı). [Çevrimiçi] Erişim [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/dd924b618b4d692\\_ek.pdf](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/dd924b618b4d692_ek.pdf) (01.05.2013)
- Nazlioglu, S., Lebe, F., & Kayhan, S. (2011). Nuclear energy consumption and economic growth in OECD countries: Cross-sectionally dependent heterogeneous panel causality analysis. *Energy Policy*, 39, 6615-6621.
- OECD/IEA, (2012). Renewables Information 2012. ISBN 978-92-64-17388-0.
- Ozturk, M., Bezir, N., & Ozek, N. (2009). Hydropower – water and renewable energy in Turkey: Sources and policy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13, 605-615.
- U.S. Energy Information Administration Office, (2012), Annual Energy Outlook 2012 with Projections to 2035, U.S. Department of Energy, Office, Washington, DC 20585. [Çevrimiçi] Erişim: [www.eia.gov/forecasts/aeo](http://www.eia.gov/forecasts/aeo) (02.04.2013).
- WWF-Türkiye, (2011), Yenilenebilir Enerji Geleceği ve Türkiye. WWF Rapor. [Çevrimiçi] Erişim: <http://www.yesilekonomi.com/files/yenilenebilir-enerji-gelecegi-turkiye.pdf> (12.04.2013).
- YEGM, (2013), T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Mevzuat. [Çevrimiçi] Erişim: [http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/y\\_mevzuat.aspx](http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/y_mevzuat.aspx) (07.03.2013).
- Yuksel, I., & Kaygusuz, K. (2011). Renewable energy sources for clean and sustainable energy policies in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 4132-4144. <http://www.oecd.org/about/history/> , (15.04.2013). <http://www.oecd.org/about/> , (15.04.2013). <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/> , (15.04.2013).