

## TÜRKİYE'NİN ATIL ENERJİ KAYNAĞI: RÜZGÂR ENERJİSİ

Ümit Çağlar<sup>1</sup>

Cansel Cengiz<sup>2</sup>

Esra Çakan<sup>3</sup>

Mehmet Turan Onan<sup>4</sup>

Şeyma Kocaoğlu<sup>5</sup>

### ÖZET

Günümüzde ülkelerin ekonomik kalkınmalarının, küresel ekonomide rekabet gücü elde edebilmelerinin ve toplumsal gelişme sağlayabilmelerinin önemli unsurlarından biri; enerjidir. Enerji ve özellikle elektrik enerjisi, uzun yıllar boyunca Türkiye'nin önemli sorunlarından biri olmuştur ve bugün Türkiye'nin içinde bulunduğu enerji sorununun gelecekte de devam edeceği tahmin edilmektedir. Türkiye enerji ihtiyacını petrol, doğal gaz ve kömür gibi birincil enerji kaynaklarından sağlamaktadır. Bu kaynaklardan özellikle petrol ve doğal gazda tam bir dışa bağımlılık söz konusudur. Öyle ki; 2006 yılında ithal edilen 28 milyar \$'lık enerji, Türkiye'nin yine aynı yılki dış ticaret açığının yarısı kadardır.

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan, dünyada ve özellikle Avrupa'da büyük bir gelişme içerisinde olan rüzgâr enerjisinin Türkiye'de kullanımı yok denecek kadar azdır. Türkiye'nin teorik olarak rüzgâr enerjisi potansiyeli 83,000MW'dır ve bu potansiyel teorik olarak elektrik üretiminin tamamını karşılayabilecek yeterliliktedir. Artan nüfus, şehirleşme ve sanayileşme çabaları, Türkiye'nin enerji üretimi ile tüketimi arasındaki açığı gün geçtikçe daha da arttırmaktadır. Enerji kaynaklarının yakın gelecekte tükenmesi olasılığı da göz önünde bulundurulursa, Türkiye; çevreye zararı olmayan, ekonomik bir kaynak olan, teknolojik gelişimi hızlı olmasının yanı sıra istihdam yaratabilme özelliği olan, dış ülkelere bağımlı kalmayacağı, yüksek potansiyele sahip olduğu rüzgâr enerjisine gereken teşvik ve yatırımları yapmalıdır.

Çalışmamızın amacı; dünyada önemi giderek artan yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgâr enerjisini, SWOT analizi yardımıyla iç ve dış etkenleri açısından değerlendirerek, dünyada rüzgâr enerjisinin kullanımına yapılan teşvikleri de baz alarak, Türkiye'ye yaşadığı enerji sorununda öneriler sunmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli, Dünya ve AB'de Rüzgâr Enerjisi

**JEL KODLARI:** Q42, Q43, Q48

### ABSTRACT

Today, one of the most important factors enabling countries to develop economically, to compete in global economy and to make social progress is energy. Energy, especially electric energy has been one of the most crucial problems of Turkey for many years and the energy problem that Turkey is now experiencing is expected to be continuing in the future. Turkey meets its energy need from primary energy sources such as petroleum, coal and natural gas. From these sources, Turkey has an absolute import dependency especially for petroleum and natural gas.

<sup>1</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat 4, [umitcaglr@hotmail.com](mailto:umitcaglr@hotmail.com)

<sup>2</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat 4, [cansel.cengiz@hotmail.com](mailto:cansel.cengiz@hotmail.com)

<sup>3</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat 4, [ca\\_esra@hotmail.com](mailto:ca_esra@hotmail.com)

<sup>4</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat 4, [mehmetturanonan@hotmail.com](mailto:mehmetturanonan@hotmail.com)

<sup>5</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat 4, [seyma.kocaoğlu@hotmail.com](mailto:seyma.kocaoğlu@hotmail.com)

Energy that was imported and worthed 28 billion \$ was equal to the deficit in foreign trade at the same year.

Among renewable energy sources wind power has been developing considerably in the world, especially in Europe. However, it has been barely used in Turkey. Theoretically, Turkey has the potential of producing 83,000 MW energy from wind power and this potential is enough to meet the electricity production of Turkey. Growing population, urbanization and efforts for industrialization is widening the gap between the production and the consumption of energy. Considering the fact that energy sources may be consumed away in near future, Turkey should make the necessary investments and should encourage wind power because it doesn't harm nature, it is economic, it creates employment besides having a rapid technological development, it enables Turkey to be self sufficient and it has a high energy potential.

The aim of our studies is to make suggestions for Turkey's energy problem by examining wind power, a renewable energy source whose importance is increasing in terms of internal and external factors with the help of SWOT analysis and considering the encouragements for application of wind power in the world.

## **1. Giriş**

Günümüzde ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimlerinin en temel unsuru, enerjidir. Enerji; sürdürülebilir bir kalkınma için önemli olmasının yanı sıra, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleriyle ne kadar önemli bir girdi olduğunu kanıtlamıştır. Küreselleşmenin etkisiyle birlikte enerjinin önemi daha da artmış ve ülkelerin enerjiye olan talepleri yükselmiştir. Yaşanan bu süreç ülkeleri artan enerji talepleri doğrultusunda yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir.

Enerjiyi üretebilmek için kullanılacak kaynaklar; fosil, yenilenebilir ve nükleer kaynaklardır. Ülkeler enerji taleplerini karşılamada kullanacakları enerji kaynaklarını değerlendirirken bu kaynakların fiyatlarını, başka ülkelere olan bağımlılığını, çevreye ve insan sağlığına etkilerini göz önünde bulundurmalarıdır. Dünya enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılayan fosil yakıt kaynaklarının kullanım sürelerinin kısıtlı olması ve çevreye verdikleri zararlar düşünüldüğünde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi daha da iyi anlaşılmaktadır. Bu kapsamda dünyada ve özellikle Avrupa'da büyük bir gelişim içerisinde olan yenilenebilir enerji kaynağı rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr enerjisi yerli, dışa bağımlı olmayan, doğal, gelecekte de aynı oranda temin edilebilecek, doğal bitki örtüsü ve insan sağlığına olumsuz etkisi bulunmayan, fosil yakıt tasarrufu sağlayan, teknolojik gelişimi hızlı, istihdam yaratan, döviz kazandırıcı bir kaynaktır. Ayrıca dünyada ortalama %25 gelişim hızıyla rüzgâr endüstrisi dikkat çekici bir potansiyele sahiptir.

Türkiye'nin yaşadığı en önemli sorunların başında enerji gelmektedir. Türkiye enerji gereksinimini petrol, doğal gaz ve kömür gibi birincil enerji kaynaklarından karşılamakta, özellikle petrol ve doğal gaz da tam bir dışa bağımlılık yaşamaktadır. Mevcut fosil kaynaklı enerji rezervlerinin gelecekte tükenecek olması, bu kaynakları ithal eden bir ülke olan Türkiye'yi artacak fiyatlardan ve teminindeki problemlerden dolayı zora sokabilecektir. Dolayısıyla enerji sektöründe yaşanan sorunlar gelecekte de devam edebilir. GSMH, İhracat, İthalat gibi makro ekonomik değişkenlerde ilerleme gösteren Türkiye'nin cari açık sorunu ile karşı karşıya olduğu bilinmektedir. 2006 yılında 28 milyar \$'lık tahmini toplam enerji ithalatı, 33 milyar \$'lık cari işlemler açığının %85'i ve yaklaşık olarak 50 milyar \$'lık dış ticaret açığının yarısı kadardır. Fiyat enflasyonuna neden olan, dış ticaret ve cari açığın büyük kısmını oluşturan enerji ithalatının önüne geçilmesinde Türkiye'nin üretebileceği en iyi çözümlerden birisi, enerji üretiminde yerli kaynakların daha etkin kullanılmasına yönelik politikalar benimsemek ve bunları hızla uygulamaktan geçmektedir.

Bu çalışmanın amacı; dünyada önemi giderek artan rüzgâr enerjisini Avrupa Birliği ülkelerinde rüzgâr enerjisine yapılan teşvik ve yatırımlarında göz önünde bulundurarak sahip olduğu rüzgâr enerjisi potansiyelini kullanmayan Türkiye'ye, yaşadığı enerji sorununda öneriler sunmaktır.

## 2. Yenilenebilir Enerji Kaynağı: Rüzgâr Enerjisi ve SWOT Analizi

Enerji, ekonomik kalkınmanın ve toplumsal gelişmenin kaynağıdır. Buna göre dengeli ve ileri kalkınmada enerji, insanların refahı ve ülke ekonomisinin gelişmesinde belirleyici unsur olmaktadır. Enerji talebinin; her dönemde yeterince, verimli, güvenilir, ekonomik, devamlı ve çevreye dost koşullarda sağlanması temel hedefler arasında olması gerekmektedir (Atılğan, 2000: 43).

1973 dünya petrol krizi, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gösterilen ilginin artmasına sebep olmuştur. Dünya enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan fosil yakıtların kısıtlı kullanım sürelerinin olması, enerjinin elde edilmesi sırasında çevreye yapılan tahribat ve gelecek nesillerin de enerji ihtiyacı dikkate alındığında, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Bu kaynakların yaygın ve geniş ölçekli kullanımı, teknolojik gelişmelere ve potansiyeli belirleyecek ulusal ve uluslararası bilgi ağının oluşturulmasına bağlıdır. İlk etapta göz önünde bulundurulması gereken yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi rüzgâr enerjisidir (Dündar, 2003: 433).

Tablo 1: Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri

	İklim Değişikliği	Asit Yağmuru	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü	Radyasyon
Petrol	X	X	X	X	X	-
Kömür	X	X	X	X	X	X
Doğalgaz	X	X	X	-	X	-
Nükleer	-	-	X	X	-	X
Hidrolik	X	-	X	X	-	-
Rüzgâr	-	-	-	-	X	-
Güneş	-	-	-	-	-	-
Jeotermal	-	-	X	X	-	-

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2003

Ülkeler enerji politikalarını belirlerken kaynakların çevreye olan etkilerinin yanı sıra göz önünde bulundurulması gereken diğer hususlar ise; enerji kaynağının dışa bağımlı olup olmaması, kaynağın ömrü, yatırım ve üretim maliyetleridir.

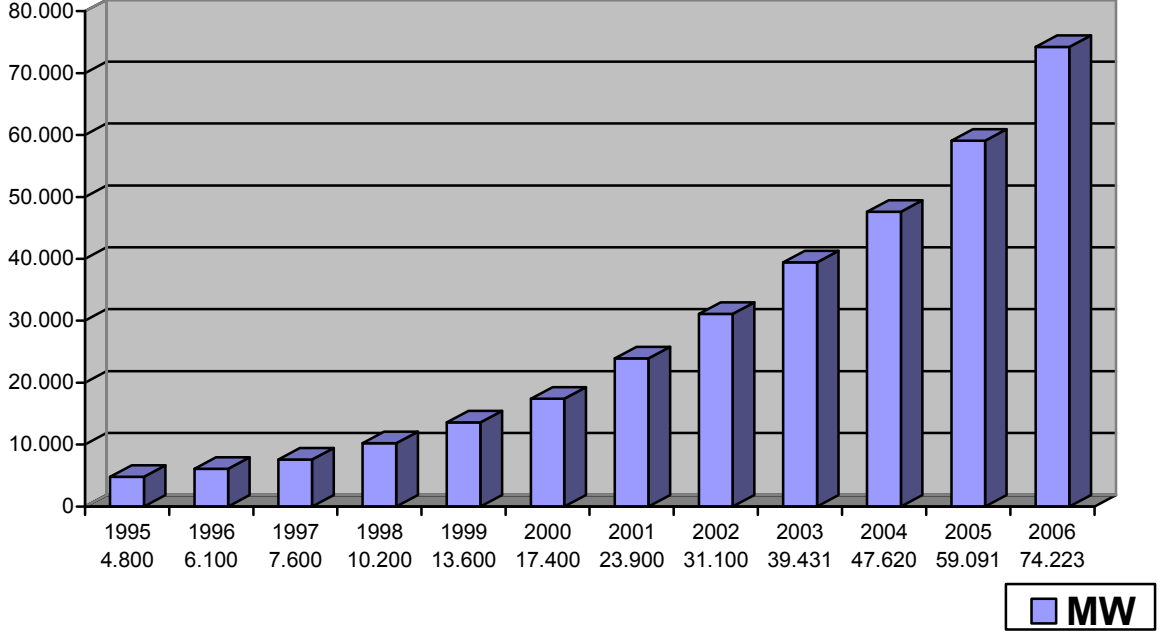
Tablo 2: Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılması

	Dışa Bağımlı / Yerel	Kalan Ömür* (Yıl)	Yatırım Maliyeti** (\$/kWh)	Üretim Maliyeti** (cent/kWh)
Petrol	Dış	40-45	1500-2000	6,0
Kömür	Yerel/Dış	200-250	1400-1600	2,5-3,0
Doğalgaz	Dış	60-65	600-700	3,0
Nükleer	Dış		3000-4000	7,5
Hidrolik	Yerel	-	750-1200	0,5-2,0
Rüzgâr	Yerel	-	1000-1200	3,5-4,5
Güneş	Yerel	-	Yüksek	10,0-20,0
Jeotermal	Yerel	-	1500-2000	3,0-4,0

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2003

Rüzgâr enerjisi üretim maliyetlerini diğer enerji üretim yöntemleri ile doğrudan karşılaştırmak yanıltıcı olmaktadır. Çünkü nükleer ve fosil yakıtların kullanılmasından dolayı ortaya çıkan toplumsal ve çevresel maliyetler hesaplamalara ilave edilmemektedir.

Şekil 1: Küresel kümülâtif rüzgâr enerjisi kurulu güç kapasitesi 1995–2006



Kaynak: GWEC, 2007

Enerji arz güvenilirliği ve iklim değişikliği konularının daha sık tartışılmaya ve dikkate alınmaya başlamasıyla beraber rüzgâr enerjisi sektörü her geçen yıl rekor büyüme hızları yakalayarak gelişmesine devam etmektedir. Dünyada son on beş yılda ortalama yüzde 25 büyüme hızı göstermiştir. Son iki yıllık büyüme hızları ise sırasıyla yüzde 41 ve 32 seviyelerine ulaşmıştır. Sadece 2006 yılında 13 milyar Euro'yu aşan yatırım gerçekleştirilmiştir. Rüzgâr sanayisinin olduğu ülkelerde 200 binden fazla insan bu sektörde istihdam edilmektedir. 1995 yılında küresel rüzgâr enerjisi kurulu gücü 4 bin 800 megavat iken 2006 yılının sonuna gelindiğinde bu rakam on dört kattan daha fazla artarak 74 bin 223 megavata ulaşmıştır. Avrupa, rüzgâr enerjisi kurulu gücünde en yüksek kapasiteye sahip olmakla beraber, Kuzey Amerika ve Asya ülkeleri de kurulu güçlerini hızla arttırmaktadırlar (Malkoç, 2007: 45).

## 2.1. Rüzgâr Enerjisinin SWOT Analizi

Tablo 3: Rüzgâr Enerjisinin SWOT Analizi

<b>S (Güçlü Yönler)</b>	<b>W (Zayıf Yönler)</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Temiz bir enerji kaynağıdır.</li><li>2. Dışa bağımlı olmayan bir kaynaktır</li><li>3. Çevreye zararlı emisyonlara, atmosferik ısınmaya, asit yağmurlarına, doğal bitki örtüsü ve insan sağlığına olumsuz bir etkisi bulunmaz.</li><li>4. İspatlanmış bir emniyet kaydına sahiptir.</li><li>5. Rüzgârın enerji içeriği rüzgâr hızının küpü ile değişir. Rüzgârın hızı iki katına çıktığında enerjisi 8 katına çıkmaktadır.</li><li>6. Doğal bir kaynaktır.</li><li>7. Kısa sürede devreye alınıp, kısa sürede sökülebilmektedir.</li><li>8. Rüzgâr tribünleri için yakıt maliyeti yoktur ve rüzgâr bedavadır.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rüzgâr enerjisinin en zayıf yönü değişkenliğidir.</li><li>2. Gürültüye neden olur.</li><li>3. Görsel ve estetik kirlilik yaratabilir.</li><li>4. Kuş ölümlerine sebep olabilir.</li><li>5. 2-3 km'lik alan içerisinde radyo ve TV alıcılarında parazitlere neden olur.</li></ol>
<b>O (Fırsatlar)</b>	<b>T (Tehditler)</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rüzgâr enerjisi sektörü küresel piyasada diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından çok daha hızlı büyümektedir. 1995 yılında 4,800 MW olan dünya toplam kapasitesi 15 kattan daha fazla artarak 2006 sonunda 74,223 MW'a ulaşmıştır.</li><li>2. Endüstrinin başarısı büyük şirketleri ve diğer enerji sektörlerinden yatırımcıları kendine çekmektedir.</li><li>3. Teknolojik gelişimi hızlıdır.</li><li>4. Döviz kazandırıcı bir kaynaktır.</li><li>5. İstihdam yaratabilme özelliğine sahiptir.</li><li>6. Fiyat artma riski yoktur.</li><li>7. Toplumsal maliyetler göz önüne alındığında devletin yapması gereken sürekli bir mali desteğin olmadığı görülmektedir.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gerekli kredi ve teknolojiyi ülke dışından edinmeyi gerektirebilir.</li><li>2. Rüzgâr hızı ölçümlerinde yapılabilecek hatalar rüzgâr enerjisi potansiyelinin kullanılabilirliğini etkileyebilir.</li></ol>

SWOT Analizinden çıkarılan sonuçlar:

- Rüzgâr enerjisi dünya enerji sorunlarının çözümünde alternatif ve en önemli çözüm yollarından birisidir. Nihai ürünün en az maliyetle üretimini sağlayan, kesintisiz, güvenilir bir kaynak olan rüzgâr enerjisi dünya üzerindeki mevcut fosil yakıtların çevreye olan olumsuz etkilerinin yanında tükenme olasılıklarının bulunması, ülkeleri dışa bağımlı olmamaları adına yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan rüzgâr enerjisine götürmektedir.
- Küresel piyasa gelişirken, rüzgâr gücü maliyeti çarpıcı bir düşüş yaşamıştır. Modern bir rüzgâr türbini 20 yıl öncesi ile karşılaştırılınca yıllık bazda 180 kat daha fazla elektriği yarı fiyatına üretmektedir. Rüzgârı iyi olan yerlerde, rüzgâr enerjisi hem kömür hem de gaz yakmalı santrallerle maliyet açısından rekabet edebilir durumdadır. Rüzgâr gücünün rekabet gücü fosil yakıt fiyatındaki son artışlarla daha da büyümüştür. Eğer fosil yakıt ve nükleer üretimden kaynaklanan kirlenme ve sağlık etkileriyle bağlantılı olan "dışsal maliyetler" hesaba katılırsa, rüzgâr gücü daha da ucuza çıkmaktadır. Rüzgâr enerjisi ayrıca endüstrinin yarattığı iş imkânları ile ekonomik fayda da sağlar. Gelişmekte olan dünyada, şebeke dışı rüzgâr gücü dağınık yerleşimler için ekonomik fırsatlar sağlamaktadır (Küresel Rüzgâr Enerjisine Bakış, 2006: 3-4).
- Rüzgâr enerjisi, temiz enerji kaynaklarından ve yaşadığımız çevre üzerinde olumlu etkileri gözlemlenmektedir. BTM Consult tarafından geliştirilen senaryolara göre de, şayet dünya genelinin elektrik ihtiyacının %10'u 2025 yılına kadar rüzgâr enerjisinden sağlanabilirse, yılda 1,41 Gton  $CO_2$  emisyonu azaltılabilecektir. Bu değere ulaşılabilmesi için bazı kabuller yapılmış olup, bunlar 2002 yılı sonuna kadar 20,000 MW kümülativ tesis, 2012 yılına kadar büyüme ilk on yılda her yıl %25 ve sonrasında büyüme %20 ve %15 olduğu takdirde, kümülativ kapasite 2028 yılında 1,07 milyon MW'a ulaşabilecektir. Avrupa Birliği çalışmalarına göre ise, elektrik enerjisinin %10'luk kısmı rüzgâr enerjisinden sağlanabildiği takdirde, Avrupa kıtası 170 milyon ton  $CO_2$  ve ayrıca 2 milyon ton da kükürt ve azot oksitlerinin atmosfere atılmasından kurtulabilecektir. Bunun hırslı fakat gerçekleştirilecek bir hedef olduğu ilgililerce belirtilmektedir (Sülün, 2007: 15).
- Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), günümüz enerji ihtiyacının 2030 yılına kadar %60 artacağını tahmin etmektedir. Fosil yakıt kaynaklarının azalması olasılığı da göz önünde bulundurulunca enerji ihtiyaçlarını ithal yöntemiyle karşılayan ülkelerin enerji arz güvenliği tehlikeye girebilecektir. Rüzgâr enerjisi; yerel, yakıt masrafı olmayan bir kaynaktır.
- İklim değişikliği dünyamızın karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan bir diğeridir. Ülkeler enerji ihtiyaçlarını karşılamak için rüzgâr enerjisine yapacakları yatırımlar ile bu soruna karşı önemli bir mücadele vereceklerdir.
- Rüzgâr enerjisi gelişmiş bir teknolojidir. 1980 ile 2001 yılları arasında sağlanan teknolojik gelişmeler sayesinde, her  $m^2$  için yıllık enerji üretiminde %5'lik bir artış sağlanmıştır.
- Rüzgâr enerjisi güvenilir bir kaynaktır, meydana gelebilecek kazalar sadece kurulma ve bakım işleriyle ilgilidir.
- Rüzgâr enerjisinin olumlu etkilerinin yanı sıra birtakım olumsuz yönleri de vardır. Bunlar; gürültü, görsel ve estetik kirliliği, kuş ölümleri, 2-3 km'lik alan içerisinde radyo ve TV alıcılarında parazitlere neden olmasıdır. Ancak bu olumsuz etkileri gelişen teknoloji sayesinde son derece azaltılmış ya da ortadan kaldırılmış durumdadır.

- Nükleer enerji ve fosil yakıt santrallerine göre daha fazla istihdam yaratan rüzgâr endüstrisi, 2020 yılında dünya elektriğinin %12'sinin rüzgârdan üretilmesi halinde o yıla kadar toplam 1,475,000,000 kişiye iş olanağı sağlayacaktır (Greenpeace, 2002: 1).
- Rüzgâr türbini inşaat ve işletme maliyetleri gelişen teknoloji ile birlikte önemli ölçüde azalmıştır. Bu durum rüzgâr enerjisini, diğer enerji üretim teknolojileri ile rekabet edebilir hale getirmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde yapılan rüzgâr enerjisinin SWOT analizi sayesinde elde ettiğimiz bulgular ve dünyadaki enerji rezervlerinin durumu göz önünde bulundurulduğunda, rüzgâr enerjisinden yararlanmanın hem çevresel hem de kaynak varlığı açısından önemli olduğu anlaşılmaktadır.

### **3. Avrupa Birliği Ülkelerinde Rüzgâr Enerjisine Verilen Teşvikler**

Çevreye ve insan sağlığına son derece olumsuz etkileri bulunan geleneksel enerji üretim yöntemleri, geçtiğimiz asır boyunca ülkeler tarafından desteklenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi son yıllarda daha iyi anlaşılmış ve ülkeler bir dizi uygulama ile bu kaynakları devreye sokma çalışması içerisine girmişlerdir.

Yenilenebilir kaynaklar konusunda yasal ve bağlayıcı ve hedeflerin tesisi çok önemlidir. Bu konuyu çok iyi kavrayan Avrupa Birliği, "Yenilenebilir Kaynaklı Enerji Yönergesi"ni kabul etmiş ve 2010 yılında Yenilenebilir kaynak kullanım oranını %22,1'e çıkarmış (bu oran rüzgâr için %12) ve bunu RES-E 2010 direktifi ile yayınlamıştır. Ancak bu hedeflere ulaşabilmek için Avrupa Birliği'nin de mevcut ve yeni oluşmuş, tam dengelendiğini söylemenin zor olduğu elektrik piyasasında bazı politik düzenlemelere gitme zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu zorunluluklar bazı ülkeler tarafından yasal düzenlemeler ile aşılmış bazılarının da ise çalışmalar sürmektedir. Almanya, İspanya ve Danimarka bu uygulamalardan en başarılı olan sabit fiyat tarifelerini uygulamışlardır. Bu konuda sabit fiyat yanında alım garantileri getirilmiştir. Bu piyasa şartlarında oldukça zor bir uygulama Almanya'da 1999'da çıkarılan Elektrik Besleme Yasası ile halledilmiştir. İngiltere gibi ülkeler ise Yeşil Sertifika uygulamasına gitmişlerdir (Avrupa Rüzgâr Atlası, 2005: 3).

Bu direktif çerçevesinde iç pazarın doğru çalışmasını ve diğer topluluk politikalarının hedeflerinin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla elektrik, doğal gaz ve kömürün de dâhil olduğu enerji ürünlerine topluluk bazında minimum vergiler düzenlenmiştir. Direktifin on beşinci maddesi üye ülkelere belli enerji kullanımları ve türlerinin vergilerine kısmi veya toplam muafiyetler veya indirimler sağlanmasına izin verir (Altuntaşoğlu, 2006: 256).

Tablo 4: Avrupa Birliği Ülkelerinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanım Hedefleri

Ülke	1997 (%)	2010 Hedefi (%)
Almanya	4,5	12,5
Avusturya	70,0	78,1
Belçika	1,1	6,0
Danimarka	8,7	29,0
Finlandiya	24,7	31,5
Fransa	15,0	21,0
Hollanda	3,5	9,0
İngiltere	1,7	10,0
İrlanda	3,6	13,2
İspanya	19,9	29,4
İsveç	49,1	60,0
İtalya	16,0	25,0
Luxembourg	2,1	5,7
Portekiz	38,5	39,0
Yunanistan	8,6	20,1
<b>Ortalama</b>	<b>13,9</b>	<b>22,0</b>

Kaynak: Durak ve Çaldağ, 2003: 6

Avrupa Birliği ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik hedeflerine ulaşabilmek ve bu yönde yatırımlarını arttırabilmek için, üreticilere çeşitli teşvik ve destek politikaları uygulamakla beraber, kullanıcılar için de vergi muafiyeti ve sübvansiyon gibi uygulamalarda bulunmaktadır.

Avrupa Birliği ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına farklı teşvikler vermektedir. Bunlar; mali, vergi muafiyetleri ve üretim teşvikleridir.

1. Mali Teşvikler: Genel olarak yatırım teşvikleri ve hükümet destekli krediler olmak üzere ikiye ayrılır:
  - Yatırım Teşvikleri: Devlet bu teşvik türünde %20 ile %40 arasında değişen oranlarda toplam yatırım tutarına katkıda bulunmaktadır.
  - Hükümet Destekli Kredi: Bazı devletler veya uluslararası kuruluşlarda, yatırımların finanse edilmesi için normal ticari kredilerden daha cazip krediler vermektedir. Bu teşvik türünün en iyi uygulandığı ülkelere birisi Almanya'dır.
2. Vergi Teşvikleri: Vergi muafiyetleri ve gümrük muafiyetleri olmak üzere iki ayrı başlıkta incelenebilir:
  - Vergi Muafiyetleri: Hollanda gibi bazı ülkeler 1-5 yıl arasında santralden elde edilen gelirden kurumlar ve/veya gelir vergisi almamaktadırlar.
  - Gümrük Muafiyetleri: Rüzgâr türbini ihracatında önemli bir paya sahip olan Danimarka'da uygulanmaktadır. Devletler, rüzgâr türbini, solar paneli gibi ekipman ithalat ve ihracatında düşük oranda veya bütünü ile gümrük vergi muafiyeti getirmektedir.

3. Üretim Teşvikleri: Yenilenebilir portföy standardı, üretilen elektriğe teşvik ve sabit tarife uygulaması olmak üzere üç ayrı başlık altında incelenebilir:
- Yenilenebilir Portföy Standardı: Bu teşvik türünde elektrik dağıtım şirketleri, dağıtımını yaptıkları elektriğin belli bir yüzdesini belirli bir zaman aralığında yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamak zorundadır.
  - Üretilen Elektriğe Teşvik: Yenilenebilir enerji kaynakları ile üretilen elektriğin birim fiyatına verilen teşvik türüdür.
  - Sabit Tarife Uygulaması: Bu teşvik türünde ise üretilen elektrik için belli bir zaman aralığında belli bir fiyat tarifesi uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bir teşvik türüdür.

Direktifler çerçevesinde hazırlanan Komisyon Raporu'nda mevcut durum ve uygulanan enerji politikalarıyla ulusal hedeflerini gerçekleştirme olasılığına göre Avrupa Birliği ülkeleri üç ayrı sınıfa ayrılmıştır:

- Birinci Grup Ülkeler: Almanya, İspanya, Danimarka ve Finlandiya olup, bu gruptaki ülkeler ulusal hedeflerine ulaşmak üzeredirler.
- İkinci Grup Ülkeler: Belçika, İrlanda, Hollanda, İsveç, İngiltere ve Fransa.
- Üçüncü Grup Ülkeler: Yunanistan, Portekiz (Altuntaşoğlu, 2006: 253).

Üç Avrupa Birliği ülkesinde; Almanya, Danimarka ve İspanya, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin azami ücretlerle şebekelere girmesi için ulusal yasalar çıkartılmaktadır. Bu ulusal yasalar ile Avrupa Birliği, bugün dünya piyasasına en yeni teknolojileri sunan rüzgâr türbini üretim endüstrisinin ortaya çıkışına şahit olmuştur. Bu aynı zamanda asgari fiyat sisteminin üretimi sekteye uğratacağı yönündeki düşüncelerinde yanlış olduğunu kanıtlamıştır. Çünkü bu üç ülkede rüzgâr enerjisi dönüştürücülerinin tanıtımı yasayla garanti edilen asgari fiyatlar üzerine kurulmuştur. Bu tür piyasa kalkınmasını teşvik etmiştir. Özellikle rüzgâr enerjisi sektöründe ve bu da sadece Almanya'da 20,000'den fazla insana iş imkânı sunan ve ciddi ihracat fırsatları olan etkin bir endüstri ortaya çıkarmıştır. Birleşik ölçekli ekonomilerin ve rüzgâr enerjisi dönüştürücüsü üreticileri arasındaki küresel rekabet sonucunda reel karşılık bedellerinin yanı sıra üretim maliyetleri de 1991 yılından bu yana %50 oranında başarılı şekilde düşürülmüştür. Teknolojik ilerleme sayesinde dünya piyasasında gittikçe büyüyen bir talep vardır ve önümüzdeki on yıl içerisinde tek başına rüzgâr enerjisi dönüştürücülerine yönelik talep 100,000 MW'ın üzerine çıkabilir. Bu geçmişe rağmen yenilenebilir enerji kaynaklarının piyasaya girişim endüstri politikası yönünden taşıdığı önem küçümsenmemelidir. Çünkü küresel iklim sorunları açısından bakıldığında, tüm dünyada gittikçe büyüyen bir talep olacağını düşünmek yanlış olmaz. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı diğer sektörler üzerindeki etkisi, rüzgâr enerjisi sektörü üzerinde yaratacağı etki ile benzer olacaktır (Almanya Yenilenebilir Enerji Yasası Gereçesi, 2004: 2).

Birinci grup ülkelerden biri olan Almanya, hem yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik ve stratejik önemini kavrayan bir ülke hem de rüzgâr enerjisi kaynaklarını en etkin kullanan ülke olması ile önemli bir konuma sahiptir. Sahip olduğu rüzgâr enerjisi kaynaklarını etkin kullanan Almanya rüzgâr enerjisi projeleri sayesinde 20,000'den fazla kişiye istihdam sağlamış ve böylece yeni iş alanlarının oluşturulmasını sağlamıştır. Almanya kaynak kullanım hedeflerinin artırılması için sabit fiyat tarifesi ile alım garantileri getirmiştir. Uygulanan bu politika zor bir politika olmakla beraber Almanya bu sorunu 1999 yılında çıkardığı Elektrik Besleme Yasası ile çözmüştür.

Almanya 2000 yılında çıkardığı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Öncelik Verilmesine Dair Kanun" ile toplam elektrik içindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payını 2010 yılına kadar iki katına çıkarmayı hedeflemiş ve rüzgâr, güneş, hidroelektrik, jeotermal, biomass gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilecek elektriğin asgari

fiyatını, iletim ve dağıtımını düzenlemiştir. Bu kanunda rüzgâr santrallerinin teşvik nedenleri açıklanırken, rüzgâr türbinlerinin yeni bir teknoloji olduğu ve bu konudaki teşvikin Almanya'da rüzgâr türbini teknolojisinin geliştirilmesine, bu alanda 20,000 kişilik ilave istihdam yaratıldığına, imalat sektörüne ve ihracata önemli katkılar yapıldığına dikkat çekilmiştir. Almanya bu tür teşvik uygulamaları ile 2010 yılına kadar tüm sera gazları emisyonunu %20 oranında azaltmayı hedeflemektedir.

Birinci grup ülkelerden bir diğeri olan Danimarka, yenilenebilir enerji tanımında Rüzgâr Gülü Kanunu'na göre, yenilenebilir enerji kaynakları olarak rüzgârı, güneşi, dalgayı, hidro ve biomass'ı kabul etmektedir. Özellikle rüzgâr türbini üretim piyasasına hâkim olan Danimarkalı türbin üreticileri, dünya türbin üretiminin %60'ını gerçekleştirmektedir. Danimarka'da uygulanan Rüzgâr Gülü kanunuyla, rüzgâr türbini ihraç kolaylıkları ve bazı vergi ve gümrük muafiyetleri sağlanmaktadır.

Danimarka 2005 yılına kadar tüketilen enerjinin %10'luk kısmının yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanacağını planladığından her yıl 100 MW'lık bir kapasite artırımını yapmaktadır. Danimarka Enerji Ajansı 1995-1999 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynakları için 36 milyon Euro'luk yatırım sübvansesi ayırmıştır. Rüzgâr enerjisi projeleri için ise, 5,76 Euro cent/kWh tutarında standart tarife uygulanmaktadır (Durak ve Çaldağ, 2002: 450).

Danimarka, elektrik enerjisi ihtiyacının yaklaşık %20'sini rüzgâr enerjisi dönüşüm sistemlerinden elde etmekte olup 2030 yılında bu oranı %50 seviyelerine çıkarmayı amaçlamaktadır (Atlıhan, 2006: 6). Danimarka, yenilenebilir enerji kaynakları için oldukça özel bir uygulama olan yeşil sertifika sistemini uygulamaktadır.

Yenilenebilir enerji yatırımlarında %30'a kadar devlet yardımı yapan ve bu amaçla 1998 yılında 22 milyon Euro sübvansesi veren Finlandiya, 1995-1998 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynakları için 18 milyon Euro'luk Ar-Ge harcaması yapmıştır.

Son 20 yılda şebekeye elektrik verme kanunları Almanya, Danimarka, İtalya ve İspanya'da başarıyla uygulanmaktadır. Devlet, garantisi verdiği fiyattan elektriği çift taraflı sayaçlarla almaktadır. En başarılı örnek olan Almanya'da rüzgâr enerjisi 0,09 Euro kWh/s'tan elektrik alınmaktadır (TEMA Enerji Raporu, 2007: 4).

İkinci grup ülkelerden İsveç, rüzgâr ve küçük hidroelektrik santrallerde üretilen elektriğe 1,54 cent/kWh sübvansiyon vermektedir. Ayrıca rüzgâr enerjisi yatırımlarına %15 yatırım hibesi ile rüzgâr enerjisi kullanıcılarına kWh saat başına 2,77 cent çevre iskontosu uygulamaktadır.

İkinci grup ülkelerden biri olan Fransa'da yayınlanan Eole 2005 programı çerçevesinde, rüzgâr enerjisi kurulu gücü 2010 hedefi 10,000 MW olarak planlanmaktadır. Kurulu gücü 12 MW'ı geçmeyen santrallerin işletildiği ilk 5 yıl elektrik satış fiyatı 8,38 cent/kWh olarak belirlenmiştir. Fransa'da rüzgâr enerjisinden elde edilen elektriğin satış fiyatı ise ortalama 6 cent/kWh'dır.

Belçika'da bütün yenilenebilir enerji kaynaklarında %15'e kadar devlet yardımı yapılmakta ve buna ek olarak rüzgâr enerjisi projeleri için 7,68 cent/kWh tarife uygulanmaktadır.

Üçüncü grup ülkelerden Yunanistan'da ise devlet rüzgâr santrallerinin yatırım tutarlarına %30'a kadar sübvansesi vermektedir. Ayrıca rüzgâr enerjisi projeleri için 6,10 cent/kWh tarife uygulanmaktadır.

Yeşil sertifika sistemi şu an beş Avrupa Birliği ülkesi olan İrlanda, Fransa, İtalya, Hollanda ve Danimarka'da uygulanmakta olup, yenilenebilir elektrik enerjisinin geleneksel elektrik piyasası fiyatları ile satılması anlamına gelmektedir. Yeşil elektrik enerjisi üretilmesinden doğal ilave maliyetin finanse edilebilmesi ve istenilen yeşil elektriğin üretilmesinin sağlanması için tüm tüketicilerin ya da bazı ülkelerde üreticilerin sabit bir yüzde ya da kotaya göre toplam elektrik enerjisi tüketimlerinin veya üretimlerinin belli bir

miktarı için yeşil sertifika almaları gerekmektedir  
(<http://www.ruzgarenerjisibirliigi.org.tr/yayinlar-wind-avrupa.htm>, Erişim Tarihi: 10.11.2007).

Artan teknolojik gelişmeler sayesinde, yenilenebilir enerji kaynakları arasında en rekabet edebilir durumda olan rüzgâr enerjisi, özellikle Danimarka, Almanya ve son yıllarda İspanya'da uygulanan teşvik politikaları ile hızlı bir gelişim göstermiştir.

Tablo 4: Avrupa Birliği Ülkelerinde Kurulu Rüzgâr Enerjisi Gücü

Sıra	Ülke	2004 (MW)	2005 (MW)	2006 (MW)
1	Almanya	16,629	18,428	20,621
2	İspanya	8,263	10,028	11,615
3	ABD	6,740	9,149	11,603
4	Hindistan	2,985	4,43	6,27
5	Danimarka	3,118	3,132	3,136
6	İtalya	1,265	1,718	2,123
7	İngiltere		1,332	1,963
8	Portekiz	522	1,022	1,716
9	Fransa	390	757	1,567
10	Hollanda	1,078	1,219	1,56
11	Yunanistan	473	573	746
12	İsveç		510	572
13	Norveç	160	267	314
14	Türkiye	21	21	51

Kaynak: Sülün, 2007: 18 ve Ertürk, 2005: 9

Avrupa Birliği ülkeleri arasında Almanya ve İspanya rüzgâr enerjisinde kurulu güç kapasitesi olarak liderliklerini korumaktadırlar. Fransa ve Portekiz gibi ülkeler ise en yüksek büyüme hızına sahip ülkelerdir.

Avrupa Birliği ülkeleri enerji ihtiyaçlarının %50'sini dışarıdan karşılamaktadır. Bu dışa bağımlılığın 2010 yılında %70 olması beklenmektedir. Bu durumda yenilenebilir kaynaklarının, dolayısıyla da rüzgâr enerjisinin önemi artmaktadır. Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerjiler için belirlediği hedefler rüzgâr enerjisinin Avrupa Birliği enerji sistemindeki payının hiç de azımsanmayacak ölçüde olduğunu gösteriyor. Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği (EWEA), Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ve Avrupa Komisyonunun (EC) tarafından her yıl düzenli olarak hazırlanan hedeflere bakıldığında çitanın devamlı yükseldiği görülmektedir. EWEA'nın her yıl revize ettiği senaryosunda 2010 yılında 75 GW, 2020 yılında 180 GW ve 2030 yılında 300 GW kurulu rüzgâr gücüne ulaşacaktır. Avrupa'da bugün yaklaşık olarak 47.000 türbinle 83 milyar kWh elektrik enerjisi üretilmektedir. Üretilen bu miktar Avrupa'nın yaklaşık %3 elektrik tüketimini karşılamaktadır. Günümüzdeki gelişmeler doğrultusunda 2030 yılında 90,000 türbinle yaklaşık 1 trilyon kWh enerji üretimi sağlanarak Avrupa'da tüketilen elektriğin %23'ünü rüzgâr santralleri ile karşılanması öngörülmektedir. Avrupa'nın bu hedeflerine ulaşabilmesi hiçte zor değildir. Bugün Danimarka'nın tükettiği elektriğin %20'sini rüzgâr santrallerinden sağlanmaktadır. Almanya'da ise Schieswig-Holstein eyaletin %30 elektriği rüzgârdan sağlanmaktadır (<http://www.melikedemir.com/rekd.htm>, Erişim Tarihi: 05.12.2007).

Avrupa Birliği ülkeleri, 2010 yılına dair ürettikleri enerjinin ortalama %22'sini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayacaklarını taahhüt ederek en büyük teşviki bir anlamda vermiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarına verdikleri önemi ortaya koymuşlardır. Bütün bu bilgilerden ortaya çıkan tek bir gerçek vardır; Avrupa Birliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için büyük bir gayret göstermekte ve bu yönde teşvikler vermektedir.

#### **4. Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Değerlendirmesi ve Öneriler**

Genel olarak bakıldığında, Türkiye'nin ulusal bir enerji politikasından söz edilemez ve bu sektörde önemli sorunlar yaşanmaktadır. Öncelikle Türkiye'de enerji talebindeki artış bugüne kadar isabetli olarak öngörülememiş ve üretim planlaması yapılamamıştır. Enerji yatırımlarında yaşanan istikrarsızlık nedeniyle bazı dönemlerde aşırı atıl kapasite bazı dönemlerde ise ciddi enerji açıkları ile karşı karşıya kalınmaktadır. Üretim talebi karşılamadığı enerji türleri ithalat yoluyla sağlanmaktadır. Dışardan ithal edilen kaynaklar içinde en büyük payı petrol ve doğal gaz almaktadır. Türkiye'nin enerji üretiminde dış kaynaklara bağımlılığı, özellikle yüksek fiyatlı doğal gaz alım anlaşmaları ile artmıştır. Doğal gaz çevrim santrallerinde yüksek maliyetle enerji üretilmekte ve bu enerji tüketicilerin tarafında yüksek fiyatta satın alınmaktadır. Sonuç olarak Türkiye, diğer gelişmiş ülkelerden çok daha yüksek fiyatlarda enerji tüketmektedir (Maç, 2006: 4).

EİE-DMİ işbirliği ile ortak proje olarak hazırlanan Türkiye rüzgâr atlası, rüzgâr enerji kaynağının değerlendirilmesinde ön referansı oluşturmaktadır. Ülkemiz rüzgâr enerjisi teknik potansiyeli açısından Avrupa'da birinci sıradadır. Öncelik verilerek desteklendiği takdirde rüzgâr türbinleri ülkemizde yerel olarak imal edilebilecek, yerli iş imkânları ve ekonomik bir potansiyel yaratacaktır (Akgün, 2006: 38).

Türkiye'nin teknik rüzgâr enerjisi potansiyeli 83,000 MW'dır. Bu potansiyel teorik olarak Türkiye'nin elektrik ihtiyacının tamamını karşılayabilecek yeterlilikte olmakla birlikte, bir an önce kullanılması gereken önemli bir değer olduğunu da göstermektedir.

Rüzgâr potansiyeli bakımından zengin olan bölgelerimiz Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz kıyılarıdır. Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından hazırlanan "Türkiye Rüzgâr Atlası"na göre yerleşim alanları dışında 50m yükseklikteki rüzgâr hızları, Marmara, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz kıyılarında 6,0-7,0 m/sn, iç kesimlerde ise 5,5-6,5 m/sn civarında, Batı Akdeniz kıyılarında 5,0-6,0 m/sn iç kesimlerde 4,5-5,5 m/sn, Kuzey-Batı Ege de ise kıyılarda 7,0-8,5 m/sn, iç kesimlerde ise 6,5-7,0 m/sn'dir. ABD'nin uzay çalışmaları ile saptadığı meteorolojik veriler, Türkiye'nin rüzgâr enerjisi bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin bulunduğu coğrafi yöreye bağlı olarak komşu ülkelerde ve bölge ülkelerinde yapılmış ölçüm verileri de bu bulguyu desteklemektedir (Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001: 4-33).

Türkiye'de 2004 yılı verilerine göre 20,6 MW olan ve tahmin edilen ekonomik potansiyelin sadece %0,21'ine karşılık gelen kurulu rüzgâr gücü, lisans almış projeler bitirildiğinde %14,28'e ulaşacak ve bugünkü toplam elektrik üretiminin %3,3'ü rüzgârdan sağlanabilecektir (Güler, 2005: 214).

Bu çalışmada; rüzgâr enerjisini diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından ayıran özellikleri SWOT analizi yardımıyla ortaya konmuş, elde edilen bilgiler ve Avrupa Birliği ülkelerinin rüzgâr enerjisinin kullanımı için verdikleri teşvikler incelenerek Türkiye'nin sahip olduğu rüzgâr enerjisi potansiyelini kullanması gerekliliği savunulmuştur.

Çalışmanın ortaya koyduğu bulgular şu şekilde özetlenebilir:

- Türkiye, sahip olduğu rüzgâr enerjisi potansiyelini verimli kullanabilmesi için uzun vadeli hedefler koymalı, rüzgâr enerjisi kapasite artırımına yönelik sağlıklı planlar yapmalıdır. Ancak oluşturulan hedefler mutlaka tutarlı ve gerçekçi olmalıdır.

- Artan nüfus, şehirleşme çabaları ve gelişen sanayinin enerji gereksinimi Türkiye'yi enerji darboğazına itmektedir. Bunun sonucu olarak da enerji üretimi ile tüketimi arasında açık hızla büyümektedir. Türkiye enerji gereksinimini sağladığı birincil enerji kaynaklarının tükenme olasılığını da göz önünde bulundurarak rüzgâr enerjisine yönelik kullanımı özendirilmeli ve özel sektör bu alanda teşvik edilmelidir. Türkiye, rüzgâr enerjisi endüstrisinin sağlam bir alt yapı ile ülkede kurulabilmesi için özel sektörün bu alanda rekabet edebilmesini sağlamalıdır.
- Rüzgâr enerjisi, şebekeye bağlı sistemlerde yüksek verim ve elektrik enerjisine sahip bir enerji türüdür. Türkiye'de kurulu olan rüzgâr enerjisi gücü, dünya ve Avrupa Birliği ülkelerindeki kurulu gücün çok altındadır. Türkiye sahip olduğu potansiyeli en verimli şekilde değerlendirmeli, bunun için de somut adımlar atmalıdır.
- Avrupa Birliği'nin üye ülkelere vermiş olduğu teşvikler doğrultusunda Türkiye'de de; devlet gerekli yatırım teşvikinde bulunarak üreticilerin önünü açmalı, vergi muafiyeti uygulaması ile belli oranlarda vergi indirimi yapılmalı veya başlangıçta vergi alımı durdurulmalı, üretilen enerji artırımını teşvik amacıyla üretilen enerjinin birim fiyatında indirim yoluna gidilmelidir.
- Türkiye sahip olduğu rüzgâr enerjisi kaynaklarını özellikle elektrik enerjisi üretiminde kullanımını özendirecek şekilde teşvikler vermelidir. Bunun en etkili yöntemlerinden biri üretilecek elektriğe özendirici bir fiyat garantisi vermek olabilir.
- Birincil enerji kaynaklarına yönelik var olan teşvik ve sübvansiyonlar kaldırılmalı, böylece yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı özendirilmelidir.
- Enerji üretim sistemleri arasında yatırım kararı alındığında sadece yatırım ve üretim maliyetleri göz önünde bulundurulmamalı, mutlaka toplumsal maliyetlerde hesaba katılmalıdır.
- Üniversiteler, özel sektör ve sanayi işbirliği sağlanarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik Ar-Ge çalışmaları yapılmalıdır. Ayrıca kurulacak olan bu işbirliği sayesinde toplumun her kesimine rüzgâr enerjisinin önemini ve ülkeye sağlayabileceği getirileri açıkça anlatacak projeler yapılmalıdır.
- Türkiye, rüzgâr enerjisi endüstrisinin sağlam bir alt yapı ile ülkede kurulabilmesi için özel sektörün bu alanda rekabet edebilmesini sağlamalıdır.
- Ayrıca fosil yakıt kullanımı sonucu, başta karbondioksit olmak üzere sera gazlarının atmosfere salınımları artması, dünyayı çok ciddi bir sorun olan küresel ısınmayla karşı karşıya bırakmıştır. Küresel ısınmayla beraber dünya enerji sorununun daha da önemli hale geleceği düşünülürse hem küresel ısınmayla mücadelede hem de enerji sorunun çözümünde en etkin yollardan birisi kuşkusuz yenilenebilir enerji kaynaklarının, enerji üretimi payındaki oranının artmasında yatmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak her yatırım geleceğe yatırım yapmaktır demektir.

Türkiye'de enerji sektörü, finansman ve teknoloji alanlarında zaten var olan bağımlılık ilişkileri ile birlikte, yeni düzenlemelerle, niteliksel bir dönüşüm geçirerek, doğrudan çok uluslu sermayeye tümüyle bağımlı hale gelme durumu ile karşı karşıyadır. Yap-İşlet-Devret, Yap-İşlet gibi finansman modelleri ve işletme hakkı devirleriyle yapılan özelleştirmeler ile tahkim yasasıyla, bir kamu hizmeti olan enerji alanı yargının denetimi dışına çıkarılmakta, çok uluslu sermayenin insafına terk edilmektedir. Dünya Bankası'nın dayattığı yapısal uyum düzenlemeleri, bölgedeki enerji kaynaklarına yakınlık, AB ile ilişkiler, enerji sektöründe uluslararası unsurların ağırlığını arttırırken, bu dış faktörler karşısında ülkenin ve ülke insanının ihtiyaçlarını öne çıkaran politika ve programlar daha da önem kazanmaktadır (TMMOB Enerji Raporu, 2006: 5).

Ülkelerin gelecek birkaç on yıl içerisinde alacakları kararlar dünyanın çevresel ve ekonomik durumunu belirleyecektir. Gelişmiş ülkeler enerji stratejisini gözden geçirmeli, gelişmekte olan ülkeler ise geçmişten ders alarak kendi ekonomilerini sürdürülebilir enerji arzı ile güçlü bir temele dayandırmalıdır. Unutulmamalıdır ki; kendi ulusal kaynaklarını en iyi şekilde kullanabilen ülkeler gelecekte küresel ekonomide söz sahibi olacaklardır. Türkiye'nin sürdürülebilir bir kalkınma sağlayabilmesi için, enerjide dışa bağımlı kalmamalı, teknolojisi gelişmiş, istihdam yaratma potansiyeline sahip, ucuz, güvenli ve sürdürülebilir enerji sağlayabileceği rüzgâr enerjisine gerekli yatırımları ve teşvikleri yapmalıdır.

## **KAYNAKÇA**

- "Avrupa Rüzgâr Atlası";** Erişim Tarihi: 01.11.2007, <http://www.ruzgarenerjisibirliigi.org.tr/yayinlar/bilimsel/tureb/ABdeRuzgar-Enj-Kaynak-Potansiyeli.pdf>
- AKALIN, Atilla; **"Dünya'da Rüzgâr Enerjisi Kaynak Potansiyeli"**, Erişim Tarihi: 01.11.2007, <http://www.ruzgarenerjisibirliigi.org.tr/yayinlar/bilimsel/tureb/Ruz-Enj-PotansiyeliveKullanımHedefleri.pdf>
- AKGÜN, Nezihe (2006); **"Rüzgâr Enerjisi"**, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, ss.36-38
- AKGÜN, Nezihe; **"Rüzgâr Enerjisi Hakkında Rehber"**, Erişim Tarihi: 02.11.2007, <http://www.alternaturk.org/ruzgarenerjisihakkindarehber.php>
- ALTAŞ, H.İsmail (1998); **"Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye'deki Potansiyel"**, Karadeniz Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Sayı 45 ss.58-63
- ALTUNTAŞOĞLU, Zerrin Taç (2006); **"Yenilenebilir Enerji Avrupa Birliği ve Türkiye Müktesebatı"**, Elektrik Mühendisleri Odası, ss.249-261
- ATILGAN, İbrahim (2000); **"Türkiye'nin Enerji Potansiyeline Bakış"**, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi Dergisi, Cilt 15 No 1 ss.31-47, Ankara
- BAKIR, N.Nadi; **"AB Perspektifinden Türkiye'nin Elektrik Üretim Politikalarına Bakış"**, Erişim Tarihi:03.11.2007, <http://www.alternaturk.org/ruzgarenerjisihakkindarehber.php>
- BAYRAKÇI, H.Cenk ve DELİKANLI, Kamil (2007); **"Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi ve Potansiyel Belirleme Çalışmaları"**, Erişim Tarihi: 01.11.2007, <http://www.alternaturk.org/ruzgarenerjisihakkindarehber.php>
- ÇOLAK, İlhami ve diğerleri; **"Alternatif Enerji Kaynaklarının Kullanımı"**, Erişim Tarihi: 02.11.2007, <http://w3.gazi.edu.tr/~icolak/folders/B-05.pdf>
- DPT (2001); **"Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu"**, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara
- DPT (2006); **"Genel Enerji Özel İhtisas Komisyonu Raporu"**, IX. Kalkınma Planı, Ankara
- DURAK, Murat ve ÇALDAĞ, Barış (2003); **"Avrupa Ülkelerinde Rüzgâr Enerjisi Yatırımlarına Verilen Teşvikler ve Türkiye İçin Öneriler"**, Erişim Tarihi: 01.11.2007, <http://www.atmosfer.itu.edu.tr/atmos2003/bildiriler/448.pdf>
- DÜNDAR, Cihan (2003); **"Rüzgâr Enerjisi ve Türkiye Rüzgâr Atlası"**, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, ss.431-439
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi (2006); **"Türkiye 10. Enerji Kongresi Sonuç Bildirgesi"**, İstanbul
- ERTÜRK, Ercan; **"Rüzgâr Enerjisi"**, Erişim Tarihi: 02.11.2007, [http://web.gyte.edu.tr/enerji/Ruzgarenerji/wind\\_yildiz.pdf](http://web.gyte.edu.tr/enerji/Ruzgarenerji/wind_yildiz.pdf)
- "Federal Almanya Yenilenebilir Enerjiler Yasası Gerekçesi (2004)"**, Erişim Tarihi: 01.11.2007, [http://www.albiyobir.org.tr/files/byakit/eeg\\_gerekcesi.pdf](http://www.albiyobir.org.tr/files/byakit/eeg_gerekcesi.pdf)
- FİDAN, Abdulvahit (2006); **"Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi"**, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi İktisat Teorisi Bilim Dalı, Master Tezi, Ankara

- GÖLTAŞ, Cengiz (2003); **"Yenilenebilir Enerji Kaynaklarımızın Ülkemiz Enerji Politikalarında Yeri ve Önemi"**, EMO Yönetim Kurulu Başkanı, İzmir
- Greenpeace Akdeniz Ofisi (2002); **"Dünya'nın En Hızlı Büyüyen Enerji Kaynağı Rüzgâr Enerjisi"**
- Greenpeace ve GWEC (2006); **"Küresel Rüzgâr Enerjisine Bakış"**
- GÜLER, Önder (2005); **"Dünya'da ve Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi"**, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, ss.209-215
- HAKTANIR, Doğan (2002); **"Rüzgâr Enerjisi Geleceğin Enerji Kaynağı Olabilir Mi?"**, Lefkoşa 2020 Sempozyumu LTB-YDÜ s36, Lefkoşa
- İTÜ Görüşü (2007); **"Türkiye'de Enerji ve Geleceği"**, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- KARAGÖL, Erdal ve diğerleri (2007); **"Türkiye'de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı"**, Doğu Üniversitesi Dergisi, Sayı 8-1 ss.72-80
- MAÇ, Nazlı (2006); **"Türkiye'de Enerji Sektörü"**, Konya Ticaret Odası Etüd-Araştırma Servisi Araştırma Raporu, Sayı 42/39
- MALKOÇ, Yüksel (2007); **"Türkiye Elektrik Enerjisi İhtiyacının Karşılmasında Rüzgâr Enerjisinin Yeri"**, EİE İdaresi Genel Müdürlüğü, Sayı 3 ss.45-50
- ÖZERDEM, Barış (2003); **"Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Uygulamalarının Gelişimi ve Geleceği"**, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Makine Mühendisliği Bölümü, Makine Mühendisleri Odası, İzmir
- ÖZGENER, Önder (2002); **"Türkiye'de ve Dünya'da Rüzgâr Enerjisi Kullanımı"**, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt 4 Sayı 3 ss.159-173
- PAMİR, A.Necdet (2003); **"Dünya'da ve Türkiye'de Enerji, Türkiye'nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları"**, Erişim Tarihi: 01.11.2007, [http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134\\_73100.pdf](http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134_73100.pdf)
- PAMİR, A.Necdet (2007); **"Enerji Arz ve Güvenliği"**, Stratejik Analiz, ss.14-24
- SATMAN, Abdurrahman (2007); **"Türkiye'de Enerji ve Geleceği"**, İTÜ Enerji Enstitüsü&PDGMB, Ankara
- SELİCİ, Tülay ve diğerleri; **"Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Gelişme Açısından Değerlendirilmesi"**, Erişim Tarihi: 03.11.2007, [http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/f096d0e005a8c79\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/f096d0e005a8c79_ek.pdf)
- SÜLÜN, Mehmet (2007); **"Rüzgâr Enerjisi"**, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Bitirme Projesi, İzmir
- TEİAŞ (2005); **"Yenilenebilir Kaynaklardan Değişken Üretim Yapan Santrallerin Elektrik Üretim-İletim Sistemine Teknik ve Ekonomik Etkileri ve AB Uygulamaları"**, Ankara
- TEMA (2007); **"Doğa Dostu Enerji Kullanımı İçin Yeni Fırsatlar"**, TEMA Vakfı Raporu, İstanbul
- TMMOB (2006); **"Enerji Raporu"**, Ankara
- TÜBİTAK (2003); **"Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli Raporu"**, Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi, Ankara
- TÜREB (2007); **"Rüzgâr Enerjisi Sektör Raporu"**, Ankara
- UĞUZ, Seyfullah (2005); **"Rüzgâr Enerjisi ile Elektrik Üretimi"**, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Elektronik Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- UYAR, T.Sıdkı (1999); **"Türkiye Enerji Sektöründe Karar Verme ve Rüzgâr Enerjisinin Entegrasyonu"**, Kocaeli Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynak ve Teknolojileri Araştırma Birimi, Kocaeli
- YALKI, Hasan (2007); **"Türkiye'deki Güneş ve Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin İncelenmesi ve Bu Enerjilerden Faydalanılması"**, Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, İstanbul
- "Yerli, Yenilenebilir ve Nükleer Enerji, Türkiye'nin Enerji Geleceği"**, Erişim Tarihi: 02.11.2007, [http://yunus.hacettepe.edu.tr/~aydinalp/TEACHING/CEV502/cengel\\_presentation\\_Energ](http://yunus.hacettepe.edu.tr/~aydinalp/TEACHING/CEV502/cengel_presentation_Energ)

YILMAZ, Levent; **“Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Rüzgâr Enerjisinin Türkiye’deki Kapasitesi”**, Erişim Tarihi: 03.11.2007,  
[http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/3019767b1b23f82\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/3019767b1b23f82_ek.pdf)