

# Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Temiz Çevre

Erzat G. ERDİL<sup>1</sup> Mustafa İLKAN<sup>2</sup> Ahmet GÜRKAN<sup>2</sup>

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
<sup>1</sup> Elektrik Elektronik Mühendisliği  
<sup>2</sup> Bilgisayar ve Teknoloji Yüksek Okulu

## ÖZET

Turizmin temel unsurları, kesintisiz enerji ve temiz çevre olduğu gerçeği ile çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve bunların çevreye olan olumlu etkileri ile dolaylı olarak turizme olan pozitif katkıları inceleyip ileriye dönük öneriler geliştirmiştir.

## ANAHTAR KELİMELELER

Alternatif, enerji, çevre, karbondioksit emisyonu, küresel ısınma, turizm.

## GİRİŞ

Dünyada uygulanan alternatif enerji kaynaklarının başlıcaları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Hidro-elektrik santraller
- Rüzgar Türbinleri
- Fotovoltaik Sistemler
- Hidrojen Yakıt Hücreleri
- Bio-kütle
- Jeo-termal

Yukarıdaki alternatif enerji kaynaklarının tümü çevre dostu kaynaklar olup çevreye herhangi bir zararlı atık bırakmamaktadırlar.

Gittikçe azalan petrol, kömür ve benzeri fosil rezervlerin yerini alacak ve aynı zamanda gittikçe tükenen çevremize daha fazla zararlı atık bırakmayacak enerji kaynakları devreye sokulmalıdır.

Ülkemiz güneşlenme açısından diğer alternatif enerji kaynaklarına oranla daha şanslı olduğundan, güneş enerjisi uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.

Az gelişmişliğimizin bir sonucu olarak nisbeten temiz olan doğamıza sahip çıkıp temiz doğa özlemi duyan diğer dünya insanlarına iyi bir turizm potansiyeli sunulabilir.

Doğamızın temiz olarak korunabilmesi de çevre kirliliğine en büyük etken olan mazotla çalışan enerji üretim santrallerinin yerini, çevre dostu fotovoltaik sistemlere bırakması ile mümkün olabilecektir. Bunun yanında az bile olsa rüzgar enerjisinden de faydalanılabilir. Az gelişmişliğimizin tek avantaj sayılacağı alan temiz kalan çevremiz olup bunun da korunabilmesi için gerekli özeni gösterip yatırım yapmalıyız.

## TERMİK SANTRALLARIN ÇEVREYE ETKİSİ

İnsanlık tarihinde en hızlı gelişmelerinin yaşandığı 20. Yüzyılda giderek artan dünya nüfusu ve dolayısıyla da giderek artan bir enerji ihtiyacı daha fazla fosil kaynaklı yakıtların kullanılmasına sebep oldu. Bu aşırı miktardaki petrol ürünü yakıtların kullanıma bir de ormanların yok edilmesi ve diğer benzeri çevre katliamları da eklenince dünyadaki iklimlerde bariz şekilde değişiklikler hissedilmeye başlandı.

Atmosferde yıllar geçtikçe biriken gazla (CO<sub>2</sub> ve benzeri diğer zehirli gazlar) dünyada bir sera etkisi yaratmaya başlamıştır. (Global Warming) ve bu da dünya sıcaklığının giderek artmasına ve dolayısıyla de güney ve kuzey kutuplardaki büyük buz kitlelerinin erimesine sebebiyet vermektedir. Bu erime ile deniz seviyesi her geçen yıl daha da artmakta ve dolayısıyla dünyadaki bir çok yerleşim yerleri giderek bir tehlike içine girmektedir.

Elektrik enerji üretimi dünya enerji üretimin en önemli kısmını oluşturmaktadır ve bu elektrik enerji üretiminin önemli bir kısmı da termik santrallar tarafından sağlanmaktadır. Bu santrallar tarafından üretilen enerji yanında aynı zamanda çevreye çok büyük zararları olan SO<sub>x</sub> ve NO<sub>x</sub> gazları da üretilmektedir. Bu gazlardan dolayı çevre üzerindeki etkiler aşağıdaki gibi listelenebilir.

- **Küresel Isınma**
- **Asit Yağmurları**
- **Ozon Tabakasında Tahribat**
- **Bitkilerin Hasar Görmesi**
- **İnsan Sağlığı Tehlikesi**

1. Stratosferdeki Ozon kaybının nerdeyse yarısı NO<sub>x</sub> gazların direkt veya indirekt faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Ozon tabakasında oluşan bu tahribat atmosferden dünyamıza daha fazla Mor ötesi ışınların girmesine sebep olmakta ve bu da cilt kanseri ve benzeri kanser hastalıklarının artmasına sebebiyet vermektedir. Bu tahribat aynı zamanda dünyaya gelen güneş ısısının dağılımını da etkilemekte ve iklim değişikliklerine sebep olmaktadır.

2. SO<sub>2</sub> ve NO<sub>2</sub> gazları bitkilerin yapraklarında respirasyonu etkilemekte ve fotosentezi azaltmaktadır. Bitkilerin uzun süre bu gazlarla temas etmeleri onların sağlıklı büyümelerini ve yaşamalarını olumsuz yönde etkilemektedir. (Asit yağmurları)

3. Toprakta bulunan aşırı derecedeki asit miktarı toprağı besleyici unsurların yeraltı sularına süzülmesine, bu da bitkilerin büyüme hızının bozulmasına,yaprak ve diken kayıplarına ve hastalık, böcek ve kırağıya karşı korunmasız kalmalarına neden olmaktadır.

4. Göllerdeki ve akarsulardaki asit artışı onların içindeki yaşama aşırı derecede zarar vermektedir. Son 20 yılda özellikle İsveç ve Norveç'te bu asitler yüzünden çoğu göllerdeki sualtı yaşamı çok olumsuz yönde etkilenmiştir.

5. Petrol ürünü yakıtların yanmasından meydana gelen asit bileşenleri, taştan, mermerden ve benzeri malzemelerden yapılmış tarihi bina ve sanat eserlerinin yıpranmasına sebebiyet vermektedir.

## DÜNYANIN DOSTLARI

Bush, ABD endüstrisinin, kirliliğe karşı fabrikalarda kullanılacak yeni teknolojilere ve pahalı malzemelere ihtiyaç duymasını gerektirecek uluslararası anlaşmaları imzalamak konusunda son derece isteksiz.

Avrupalı ve Japon bakanlar Washington'a art arda ziyaretler düzenliyorlar. Bir çok hükümet bekleme istekli değil. Avrupa Birliği ülkeleri Rusya, Çin ve Japonya üzerinden "Kyoto Protokolü" için destek aramayı sürdürmektedirler. Özellikle Japonya ve Avrupa için ABD'nin yaklaşımı son derece önem taşıyor. Bush'un bu kararı çevrecileri de harekete geçirdi. "Dünyanın Dostları" olarak bilinen 184 ülkede 5000'nin üzerinde örgütü bulunan çevreci kuruluş "Dünya Günü Ağı" kurdu ve Beyaz Saray'ın e-mail bombardımanına tutmaktadırlar

Bu kadar fırtına kopartan Kyoto sözleşmesi ise sanayileşmiş ülkelerin 1990'daki seviyelerden %5 daha az karbondioksit yaymalarını istiyor. En fazla karbondioksit yayılımı olan ABD'nin ise %7 oranında bir indirim gitmesi öngörülüyor.

Kyoto Anlaşması'nın 2008'e kadar aktif hale gelmesi bekleniyor. Karbondioksit yayılımını düşürme hedeflerinin 2012'ye kadar karşılanamayacağı sanılıyor. ABD söz konusu olduğunda , sera gazlarının yayılımının bu tarihte %20'nin üzerinde artacağı ve %7'lik indirimin karşılanabilmesi için toplam çıktıda %30'luk bir indirim gidilmesi gerektiği hesaplanıyor.

ABD dışındaki sanayileşmiş AB üyeleri, Çin ve Meksika gibi ülkelerin gerekli mesajları aldığı ve küresel ısınmayı kontrol etmek için yeni programlar uygulamaya ve bazı yeni teknolojileri denemeye başladıkları vurgulanıyor.

Bundan 10-12 yıl kadar önce, insan etkinliklerinin sonucu olarak gezegenin ısındığı düşüncesi büyük ölçüde teorik kalıyordu. Sanayi devriminden bu yana fabrikaların, otomobillerin, çiftliklerin karbondioksit ve metan gibi zararlı gazlar ürettiğini biliyoruz. Ancak son dönemde iklimdeki farklılıklar daha net kanıtlar oluşturmaya başladı. 2000 yılı dünya ölçeğinde sıcaklığın 0.6 dereceden fazla arttığı ve kayıtlara göre 1990'ların en sıcak on yıl olduğu belirtiliyor.

Bunun diğer kanıtları, El Nino gibi doğa olayları, göl ve nehirlerin ısınma ve soğuma sürelerindeki değişim, göç eden hayvan sürülerinin alışkanlıklarındaki farklılaşmalar olarak görülebilir.

## World Carbon Dioxide Emissions by Region, Reference Case, 1990-2020 (Million Metric Tons Carbon Equivalent)

REGION/COUNTRY	1990	1998	1999	2005	2010	2015	2020	Avg. Annual %Chng, 1999-2020
<b>Industrialized Countries</b>								
<b>North America</b>	<b>1,556</b>	<b>1,742</b>	<b>1,761</b>	<b>1,972</b>	<b>2,119</b>	<b>2,271</b>	<b>2,423</b>	<b>1.5</b>
United States a	1,345	1,495	1,511	1,690	1,809	1,928	2,041	1.4
Canada	126	146	150	158	165	173	180	0.9
Mexico	84	101	101	124	145	170	203	3.4
<b>Western Europe</b>	<b>930</b>	<b>947</b>	<b>940</b>	<b>1,005</b>	<b>1,040</b>	<b>1,076</b>	<b>1,123</b>	<b>0.9</b>
United Kingdom	164	154	151	168	177	184	192	1.1
France	102	110	109	116	120	126	135	1.0
Germany	271	237	230	246	252	258	267	0.7
Italy	112	122	121	131	137	141	146	0.9
Netherlands	58	66	64	66	67	69	71	0.4
Other Western Europe	223	260	264	277	287	297	313	0.8
<b>Industrialized Asia</b>	<b>357</b>	<b>412</b>	<b>422</b>	<b>447</b>	<b>461</b>	<b>479</b>	<b>497</b>	<b>0.8</b>
Japan	269	300	307	324	330	342	353	0.7
Australasia	88	112	115	123	130	137	144	1.1
<b>Total Industrialized</b>	<b>2,842</b>	<b>3,101</b>	<b>3,122</b>	<b>3,425</b>	<b>3,619</b>	<b>3,825</b>	<b>4,043</b>	<b>1.2</b>
<b>EE/FSU</b>								
Former Soviet Union	1,036	599	607	665	712	795	857	1.7
Eastern Europe	301	217	203	221	227	233	237	0.8
<b>Total EE/FSU</b>	<b>1,337</b>	<b>816</b>	<b>810</b>	<b>886</b>	<b>940</b>	<b>1,028</b>	<b>1,094</b>	<b>1.4</b>
<b>Developing Countries</b>								
<b>Developing Asia</b>	<b>1,053</b>	<b>1,435</b>	<b>1,361</b>	<b>1,751</b>	<b>2,137</b>	<b>2,563</b>	<b>3,013</b>	<b>3.9</b>
China	617	765	669	889	1,131	1,398	1,683	4.5
India	153	231	242	300	351	411	475	3.3
South Korea	61	101	107	128	144	159	175	2.4
Other Asia	223	338	343	434	511	595	679	3.3
<b>Middle East</b>	<b>231</b>	<b>325</b>	<b>330</b>	<b>378</b>	<b>451</b>	<b>531</b>	<b>627</b>	<b>3.1</b>
Turkey	35	50	50	57	66	75	85	2.6
Other Middle East	196	275	280	320	386	456	542	3.2
<b>Africa</b>	<b>179</b>	<b>216</b>	<b>218</b>	<b>262</b>	<b>294</b>	<b>334</b>	<b>373</b>	<b>2.6</b>
<b>Central and South America</b>	<b>178</b>	<b>246</b>	<b>249</b>	<b>312</b>	<b>394</b>	<b>492</b>	<b>611</b>	<b>4.4</b>
Brazil	62	87	88	108	139	171	212	4.3
Other Central/South America	116	159	162	204	255	321	399	4.4
<b>Total Developing</b>	<b>1,641</b>	<b>2,222</b>	<b>2,158</b>	<b>2,703</b>	<b>3,276</b>	<b>3,920</b>	<b>4,624</b>	<b>3.7</b>
<b>Total World</b>	<b>5,821</b>	<b>6,139</b>	<b>6,091</b>	<b>7,015</b>	<b>7,835</b>	<b>8,773</b>	<b>9,762</b>	<b>2.3</b>
<b>Annex I</b>								
Industrialized	2,758	3,001	3,022	3,301	3,475	3,656	3,841	1.1
EE/FSU	1,132	704	700	761	802	876	930	1.4
<b>Total Annex I</b>	<b>3,890</b>	<b>3,704</b>	<b>3,722</b>	<b>4,062</b>	<b>4,276</b>	<b>4,531</b>	<b>4,771</b>	<b>1.2</b>

a Includes the 50 States and the District of Columbia. U.S. Territories are included in Australasia.

Notes: EE/FSU = Eastern Europe/Former Soviet Union. The U.S. numbers include carbon dioxide emissions attributable to renewable energy sources.

Sources: **History:** Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 1999, DOE/EIA-0219(99) (Washington, DC, January 2001). **Projections:** EIA, Annual Energy Outlook 2001, DOE/EIA-0383(2001) (Washington, DC, December 2000), Table A19; and World Energy Projection System (2001).

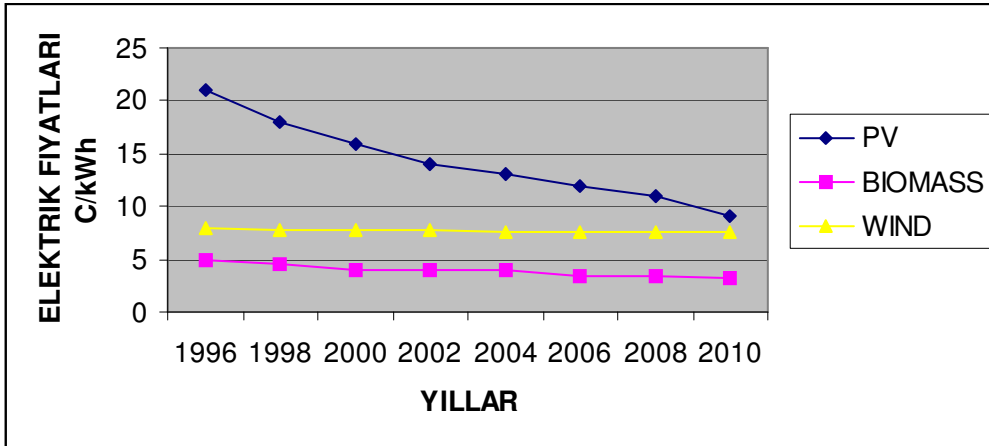
Bugün sanayi öncesi döneme göre atmosferdeki karbondioksit oranı %30 daha fazla ve bu oran her yıl daha da hızlı artıyor. Gelecek yüzyılda ortalama 1.4 ile 5.8 derece arasında artacağı öngörülüyor ki bu beş yıl önce yapılan tahminlerden %50 daha yüksek.

Bu çok büyük bir oran gibi görünmese de son buzul çağının bitimindeki sıcaklıktan sadece 5 derece farklı olduğu düşünülürse önemi kavranacaktır. Bunun dehşet verici sonuçları ise kimi yoğun yerleşim yerlerinin, örneğin denizin 88 cm kadar yükselmesi gibi nedenlerle terk edilmesi, iklim bölgelerinin farklılaşması, bugünkü tarımın tamamen nitelik değiştirmesi, özetle yüz milyonlarca insanın göç etmek zorunda kalması ve salgın hastalıkların tüm dünyada yeniden baş göstermesi olacaktır.

## YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ EKONOMİK FİZİBİLİTELERİ

Çevreye atılan kirli gazların dünyamıza ve yaşama oluşturduğu ciddi tehlikeler karşısında bilim adamları bir yandan yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımını ekonomik yönden fizibil hale getirmeye çalışırken öte yandan gazlar bırakmanın yollarını araştırmaktadırlar.

Dünya enerji ihtiyaçlarının karşılanması yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi giderek artmaktadır ve 50 yıl sonra dünya enerji ihtiyacının %50'sinin yenilenebilir enerji kaynakları tarafından sağlanacağı tahmin edilmektedir. Bu artışın en önemli nedeni de güneş ve rüzgar enerjisi gibi önemli yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyet fiyatlarının giderek düşmesidir. Aşağıda şekilde görülebileceği gibi özellikle güneş enerjisinin temel yapı taşlarını oluşturan güneş panellerinin ve diğer donanımın fiyatları 2010 yılında şu andaki fiyatlarının yarısına düşmesi beklenmektedir.



Önemli Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Maliyetlerinin Düşmesi

## YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI ve ÇEVRE

Yenilenebilir enerji kaynakları. Üretirken kirletmeyen ve kendi kendini yenileyen sistemler olup temiz çevre olgusuna en uygun enerji üretim kaynaklarıdır.

Ülkemiz,küçük bir ada ülkesi olduğundan dolayı, büyük boyutlarda sanayi yatırımları hemen hemen hiç gündeme gelmeyecek kadar zayıf bir olanak olup, küçük atölye tipi sanayi yatırımlarının az dahi olsa çevreye olan olumsuz etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

Ülkemiz için en büyük tesis durumundaki elektrik enerjisi üretimi yapılan termik santrallerimizin çevreye olan olumsuz etkisi de mevcut santralda gerekli tedbiri alarak, ileriye dönük olarak da, çevreye zarar vermeyen alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı özendirilmeli ve bu alanda teşvik kredisi olanakları yaratılmalıdır.

Temiz çevre ve çevreyi kirletmeyen tesisler ile de, ülkemizin lokomotif sektörü olması gereken turizmde büyük yatırımlar ile hak ettiğimiz yere gelebiliriz.

Unutulmamalıdır ki, 2000 Sydney Olimpiyatlarının Avustralya'da yapılmasının en büyük etkeni, tüm olimpiyat köyü ve tesislerinin çevre dostu ve güneş enerjisi ile beslenecek olmasıdır. Bu uygulama tüm dünyaya bir örnek teşkil etmektedir.

Kesintisiz enerji ve temiz çevre turizm için vazgeçilmez en önde gelen unsurlar olup, güneş ve güneş enerjisi, bu unsurların ikisini birden birbirlerine bağlantılı olarak sağlamaktadırlar.

### SONUÇ

Sonuç olarak madde madde özetleyecek olursak

- 1- Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, henüz kirletilmemiş doğası, temiz çevre, deniz ve kumsalları ile, bilhassa çok kirlenmiş olan Avrupa ülkeleri insanları için en uygun turizm potansiyeline sahiptir.
- 2- Ülkemizin sanayi alanındaki geri kalmışlığı temiz çevremiz için en büyük avantaj olmaktadır.
- 3- Küçük ada ülkesi olduğumuzdan dolayı büyük sanayi yatırımları ekonomik modelimiz için uygun olmayacağına göre, çevremizi etkileyecek diğer faktörlere büyük dikkat gösterip küçük çapta dahi olsa kirliliğin her türüne karşı önlem almalıyız.
- 4- Çevremizi büyük oranda kirleten enerji üretim santrallerinin çevreye bıraktığı kükürt ve karbondioksit gazlarından en süratli bir şekilde kurtulmalıyız.
- 5- Turizm, temiz çevre ve enerji ile direk bağlantılı olduğuna göre enerjiyi en temiz yöntemler ile elde etmenin yollarını arayıp bulmalıyız.
- 6- Ülkemiz, rüzgar ve güneşlenme açısından oldukça şanslı bir konumda olup, enerji üretimi konusunda da alternatif ve çevre dostu enerji kaynaklarından rüzgar ve güneş enerjisine yönelmelidir.
- 7- Öncelikle tüm turizm tesislerine alternatif enerji kaynağı kullanma zorunluluğu getirip dünyada örnek teşkil edip temiz doğa ve hava özlemi duyan turistlere güven vermelidir.

- 8- Konutunda alternatif enerji kaynağı kullanma isteyen her vatandaşa kredi olanakları yaratılmalı ve her ilave alternatif enerji kaynağının mevcut üretim tesislerine yapılacak bir yatırım olduğu unutulmamalıdır.
- 9- Alternatif enerji kaynaklarına yönelmenin bir diğer etkeni ise petrolün ömrünün tükenmek üzere olduğu ve bizim gibi ekonomisi zayıf olan ülkeler için petrol kullanımının diğer ülkelere oranla çok daha erken olanaksızlaşacağıdır.
- 10- Şu anda alternatif yenilenebilir güneş enerjisi üretiminin, ilk yatırım maliyeti yüksek olmakla birlikte mevcut sistemimiz ile kıyaslandığında, 3 yıl içerisinde bu yatırımın dengelendiği ve daha sonraki yıllarda ise daha ekonomik olduğu saptanmıştır. Güneş enerjisi üretim maliyetlerinin hemen hemen sıfır olduğu ve bu gibi sistemlerin yirmi yıl garanti edildiği, bu sistemlerin ne kadar güvenilir olduğunun göstergesidir. Üretim ve bakım maliyetlerinin sıfıra yakın olması, bu sistemlerin ileriye dönük olarak çok ekonomik olduklarının tescilidir.
- 11- Dünyamızda yeni oluşmaya başlayan çevreye duyarlı örgütlere gerekli destek verilip yaptıkları çalışmaların sonuçlarından azami ölçüde yararlanılmalıdır. Ayrıca bu örgütlerin yaptıkları uyarılar dikkate alınmalıdır.

## **KAYNAKLAR**

1. İlkan M.. Alternatif Enerji Kaynaklarına Doğru, EMO HABER, Sayı 4, Ekim 1999
2. İlkan M..Fotovoltaik Sistemler, EMO HABER, Sayı 4, Ekim 1999
3. Atikol U..Konutlarda Talep Kısmı Yönetimi Uygulamaları ile Santral Yükünün Azaltılması, KTMMOB, EMO II Enerji Kongresi, Kasım 1997
4. Atikol U.. Elektrikli Ev Aletlerinden Kaynaklanan Güç Talebi ve Önlemler, KTMMOB MMO Seminer Notları, Kasım 1999.
5. Gürkan A.. Dünya Enerji İhtiyacının Karşılmasında Alternatif Enerji Kaynaklarının Önemi, KTMMOB, EMO II. Enerji Kongresi, Kasım 1997.
6. [Http://www.nrel.org](http://www.nrel.org) [National Renewable Energy Laboratory, USA]
7. Cumhuriyet Gazetesi, 20 Nisan 2001, sayı: 27589