

# DALGA ENERJİSİ

## (DALGA ELEKTRİK SANTRALLARI)

Metin ÇOKAN

Cinnah Cad. Farabi Sok.29/2 06690 Çankaya / ANKARA  
info@dalgaenerjisi.com & naturalist@dalgaenerjisi.com  
metincokan@superonline.com

### ÖZET

Güneş, Rüzgar, Jeotermal, Hidrojen, Hidro-elektrik ve Biyokütle hepimizin bildiği ve yararlandığı doğal ve temiz enerji kaynaklarıdır. Bizim yararlanmayı amaçladığımız, Denizlerde, Archimedes prensibi ve yer çekimi arasında oluşan ve diğer enerji kaynakları ile alışverişinde ortaya çıkan, kombine enerji formu olan, dalga enerjisinin, rasyonel olarak kullanılmasıdır. Amacımız, üç tarafı denizlerle çevrili olan Ülkemizde, İlk yatırımdan ve bakım giderlerinden başka gideri olmayan, primer enerjiye bedel ödenmeyen, doğaya her hangi bir kirletici bırakmayan, ucuz, temiz, çevreci ve çok büyük bir enerji kaynağını değerlendirmektir. Enerji sektöründe temel amaç, artan nüfusun ve gelişen ekonominin enerji ihtiyaçlarının sürekli ve kesintisiz bir şekilde mümkün olan en düşük maliyetlerle, güvenli bir arz sistemi içinde karşılanabilmesidir.

Anahtar kelimeler : dalga enerjisi, temiz enerji, yenilenebilir , naturalist, çevreci, ucuz enerji, doğal enerji.

### 1. GİRİŞ

Doğal enerji kaynakları devamlı olarak yinelenen kaynaklardır. Günümüz teknolojileri bu seviyede iken ve önümüzde kullanım alanları dururken, Bir suyun akmasına amaçsız olarak bakılmasını, denizdeki dalgaları romantik duygularla seyredilmesini değiştirmek, biz teknik insanların görevidir. Tabiatın kuralı gereği, canlı doğar, büyür, büyürken kendisine düşen görevi yerine getirir ve ölür. Ölü bedenide de diğer canlılar için beslenme zincirindeki görevini yerine getirir. Denizdeki dalgalar da doğar, büyür ve ölür. Görevi gereği vermiş olduğu sınırsız büyüklükteki enerjiyi almak görevi, düşünen ve düşündüğünü uygulamaya koyabilen bizlere verilmiştir. Bu enerji oluştuğu zaman içinde alınmazsa, sönmüşerek kaybolacak, ama yine oluşacaktır.

Bitkilerin ve canlıların bir arada, oksijen çevrimi konusunda uyumlu yaşamaları, diğer konularda da uyumlu yaşamamıza yol gösteren bir örnektir.

Bizim amaçladığımız, denizler görevini yerine getirirken açığa çıkan sınırsız büyüklükte temiz, doğal, bedelsiz enerjiyi alarak, Ülkemize ucuz ve temiz enerji sağlamaktır. Aynı zamanda ağır sanayi de, temiz enerji üreten santraller yapılmasını ve Temiz enerji ihraç eden bir Ülke olmayı hedeflemekteyiz.

Su kütlelerinde oluşan dalgaların, ilerleme hızına bağlı kinetik enerjisini bir kenara bırakarak, Archimedes prensibi ve yer çekimi arasında ortaya çıkan büyük güçünden istifade edilmesi için vakit kaybedilmemelidir. İstifade edilmez ise, diğer doğal enerji kaynakları gibi, kendi içinde sönümleyecektir.

Dalga hareketinin, yinelenmesi akar suyun yinelenmesinden farklıdır. Akarsuyun yinelenme periyodu, kaba bir düşünce ile Ülkemizde bir yıldır. Halbuki dalgaların periyodu maksimum 2-8 saniyedir. Buradaki büyük farkı göz ardı etmeden; günümüz teknolojileri kullanılarak, oluşan, yinelenen bu enerjiyi almak için daha fazla gecikilmemelidir. Zira, hala, bir şeyleri yakarak enerji elde etmeyi ve ileri teknoloji gerektiren, politik baskı ve ambargo malzemesi olabilecek, enerji üretim biçimlerini, olmazsa olmaz zanneden, Ülkemizin Enerji politikasına yön vermeye çalışan kimselerin, iyi niyetle, gaflet içinde olduğunu düşünüyorum.

## 2. YÖNTEM

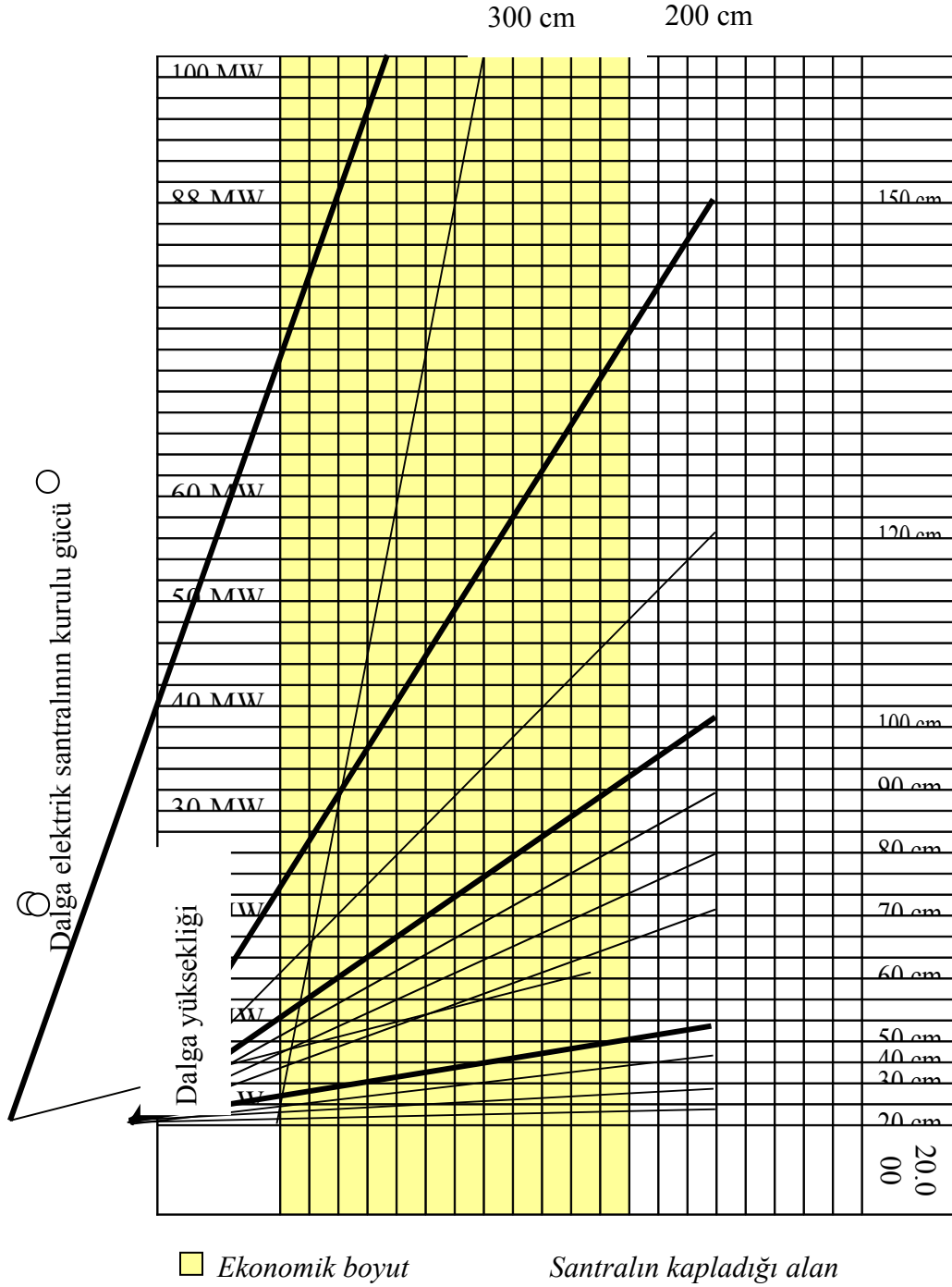
Bu güne kadar, dalgaların büyük gücünü fark eden insanlar, bu gücün nasıl alınabileceği üzerinde düşünmüşler. Buldukları zamanın teknolojilerini uygulayarak elektrik enerjisi elde etmeye çalışmışlardır.

1932 yılında dalgaların büyük gücünü hisseden Osborn Havelock papazları 1933 de dalga enerjisi düşüncelerine patent almışlardır. Dalga enerjisi konusunda 1932 yılından 2001 yılına kadar alınan patent sayısı 259 iken günümüz teknolojilerinin ve imalat sektörünün gelişmesi sonucu 2003 mart ayı itibariyle, iki yıl içinde 292 ye ulaşmıştır.(1)

Bu uygulamalarda, yapılan deneme çalışmalarında, kıyılarda sabitlenmiş yapılar, tahmin edileceği gibi, dalgaların yatay kuvvet darbelerinden etkilenmiş ve kullanılamaz duruma gelmiştir. Patentini almış olduğumuz [PCT WO 02075151] sistemimiz, deniz yüzeyinde yüzer bir yapı olup, istenilen enerji büyüklüğüne ve denizdeki yerine göre boyutlandırılır. Dalgaların enerjisini alacak, olumsuz güçlerinden etkilenmeyecek şekilde dizayn edilir.

Talep edilen enerji büyüklüğüne göre, santralın kurulacağı yer seçimi yapılır. Seçilmiş olan yerde dalga rasadına istinaden, projelendirmede kullanılacak dalga boyutu tespit edilir. Belirlenen dalga boyutu tüm yapıyı şekillendirecektir. Santralın ana yapısı olan çelik konstrüksiyonun boyutlandırılması ve projelendirilmesi, talep edilen enerjinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Belirlenen karakteristik dalga yüksekliği ve dalga boyu ile periyodu esas alınarak santral projelendirilir

## DENİZLERİN POTANSİYEL ENERJİSİ DALGA YÜKSEKLİĞİNE BAĞLI ALAN-GÜÇ TABLOSU



### 3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Denizlerimizin sınırsız enerjisi istenilen noktadan alınabilir. Ancak ülkemizin büyük enerji ihtiyacını dikkate alırsak, küçük santral yerine büyük santraller kurulması hem ekonomik hem de daha verimli olacaktır. Temiz enerji kullanmak, insanlığın ana davranış prensibi olmalıdır. Zira Dünyamızın  $\frac{3}{4}$  ü su, yaşamamız için ayrılmış kara

parçası ¼ ini oluşturmaktadır. Bu alanda yakarak, kirleterek yaşadığımız alanı yok etmek intihardan farksızdır.

### KURULU GÜÇE BAĞLI I. KEŞİF ÖZETİ TABLOSU

TESİSİN KURULU GÜCÜ	5 MW 1000 \$	10 MW 1000 \$	30 MW 1000 \$	60 MW 1000 \$	100 MW 1000 \$
İŞİN CİNSİ					
Deniz yapısı, Ana şase ve sensörler	4.780	7.950	19.256	36.000	59.000
Teknolojik teçhizat	4.705	7.835	16.980	35.500	56.800
Taşıma, sigorta, gümrükleme	70	170	392	785	1.300
Montaj giderleri	30	85	196	390	650
Diğer giderler	45	128	296	590	980
TOPLAM YATIRIM BEDELİ : USD	9.630	16.168	37.120	73.265	118.730

#### 3.1 SAĞLADIĞI FAYDALAR

- ◆ Primer enerjiye bedel ödenmez.
- ◆ Temiz, sınırsız ve ucuz enerji üretir. İlk yatırımından başka hiçbir girdisi yoktur.
- ◆ Nüfus yoğunluğu kıyılarda toplanmış olan Ülkemizde, enerji, üretilen yerde tüketileceğinden; uzun iletim hattına gerek yoktur.
- ◆ Öngörülen enerji ihtiyacına göre boyutlandırılır. Büyük dalga boyutu maliyeti düşürür.
- ◆ Dalyan görevi görerek, denizlerdeki balık neslinin çoğalmasına yardım eder, ekolojik dengeye katkıda bulunur.
- ◆ Deniz üzerinde kurulduğu için, tarım arazilerini yok etmez.
- ◆ İleri teknoloji gerektiren, politik baskı ve ambargo malzemesi olabilecek, hiçbir girdisi yoktur. Tamamen yerli teknoloji ve yerli imalattır.
- ◆ Her zaman kesintisiz ve kaliteli enerji üretir.
- ◆ Dalgalardan elde edilen Ucuz Elektrik Enerjisi, yoğun nüfuslu büyük şehirlerimizde ısınma amaçlı kullanılacağından, soluduğumuz havanın kalitesini yükseltecektir.
- ◆ Dalga Elektrik Santrallerinin üzeri Otel, Sosyal Tesis, Disko, Gazino, Restaurant v.s. olarak kullanılabilir. Sistemde gürültü dahil, hiçbir kirletici yoktur.
- ◆ Dalga Elektrik Santralleri, Adalar için ideal enerji santralleridir.

#### 3.2 UYGULAMA ALANLARI

- ◆ Her boyut ve güçte santral, deniz yüzeyinde kurulabilir.
- ◆ Küçük boyutlu konut, otel, hastahane ve sera gibi uygulamalar
- ◆ Toplu konutlar, tatil köyleri, kasaba boyutunda aydınlanma, ısıtma ve sıcak su elde etmek amaçlı uygulamalar.
- ◆ Sanayi bölgeleri ve büyük enerji tüketiminde bulunan, çimento fabrikaları, izabe tesisleri gibi endüstri kuruluşlarının ucuz enerji ihtiyacı amaçlı uygulamalar.

- ◆ Toplu konutlar, tatil köyleri, kasaba boyutunda aydınlanma, ısıtma ve sıcak su elde etmek amaçlı uygulamalar.
- ◆ Büyük şehirlerde ucuz ısınma sağlanması sebebi ile, “hava kirliliğinin önlenmesi amaçlı ulusal program” [2] olması gereken uygulamalar.
- ◆ Nüfus yoğunluğu deniz kenarında bulunan ülkemizde, Dalga Elektrik Santralleri, üretim yeri ile tüketim yerinin yan yana olması sebebiyle, iletimde büyük kazanç sağlanmış olacaktır.
- ◆ Dalga Elektrik Santralleri’nin, ulusal elektrik sistemine bağlanılarak, üretiminin üst sınırlarda olduğu zamanlarda, mevcut hidrolik santrallerimizi devreden çıkararak rezerv olarak kalmasını sağlayacak uygulamalar.
- ◆ Pilot bölge olarak seçilmesi düşünülen Karadeniz de, ENERJİ ADALARI oluşturularak istenilen büyüklükte enerji santralleri kurulabilecektir.
- ◆ Dalga Elektrik Santralleri kurmak için gerekli altyapı ülkemizde fazlası ile mevcuttur. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz, Dalga Enerjisi cennetidir.

### 3.3 BEKLENEN SONUÇLAR

- ◆ Primer enerjiye bedel ödenmeyecektir.
- ◆ Temiz, sınırsız ve ucuz enerji üretilecektir. İlk yatırımından başka hiçbir girdisi yoktur.
- ◆ Ucuz enerji, odunla ısınan yörelerde tercih edilerek ormanların kesilmesi önlenecektir.
- ◆ Ucuz enerji kullanılması, Ülkemizin dış piyasalarda rekabet şansını arttıracaktır.
- ◆ Deniz üzerinde kurulduğu için, tarım arazilerini yok etmeyecektir.
- ◆ Dalga enerjisinden elde edilen doğal enerji kullanımı yaygınlaştığında ısınma amaçlı kullanılacağından; havadaki karbon ve nitrojen türevleri azalacak ve ülkemizde daha sağlıklı nesiller olacaktır.

### 3.4 ÇEVRESEL ETKİLERİ

Ülkemizin Beş Yıllık Kalkınma Planı raporunda “Doğanın korunması amacı dikkate alınarak yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve tüketimde daha büyük oranlarda yer alması için tedbirler alınacaktır. Böylece, yerli fosil kaynaklarının yanı sıra yenilenebilir enerji kaynakları da katılarak ülke enerji potansiyelinin en üst derecede kullanıma sokulması sağlanacaktır.” [3] Denilmektedir.

Bu günkü kullanılan enerji kaynakları, üretim ve tüketim aşamasında çevreyi olumsuz etkileyen özelliklere sahiptir. Çevresel sorunların giderilmesi ise önemli bir maliyet unsurudur. Küresel kirlenme, uluslar arası alanda ortak politikalar oluşturulması gereken konulardan biridir.

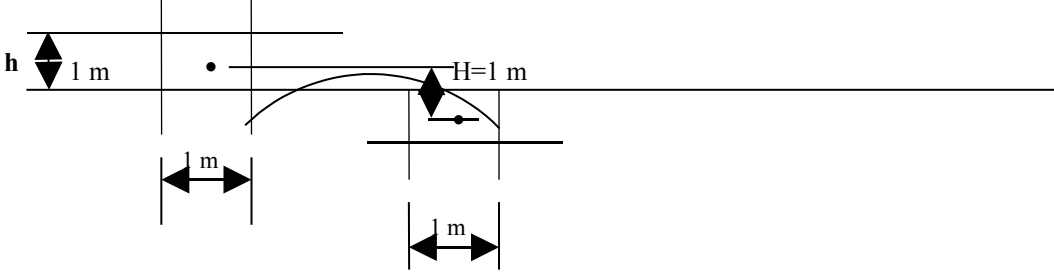
Dalga enerjisi ile bir fosil yakıt olan linyit kömürünü kıyaslırsak :

1 m dalga yüksekliğinde dalganın potansiyel enerjisi olarak, 1 m<sup>2</sup> yüzeyde oluşan enerji:

P= Dalga Periyodu

h= Dalga yüksekliği

1 KW = 102 kgxm/saniye  $\approx$  860 kcal



$P = 5$  saniye,  $H = 1$  m, Alınan alan =  $S = 1$  m<sup>2</sup>,  $d = 1$  Ton / m<sup>3</sup>,  $d_1$  kömür  $\approx 1,4$  Ton/m<sup>3</sup>

$S \times h \times d \times H = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$  Ton x m,  $1000$  kg x m /  $5$  saniye =  $200$  kg x m /saniye

$200$  kgxm /saniye /  $102$  kg x m /saniye  $\approx 2$  KW =  $1720$  kCal

Linyit kömürü için Çayırhan Termik Santrali 1996 Brifing Raporundan: TKİ den gelen kömür analiz cetvelinden alınan değerlerin ortalaması olan alt ısı değer :  $(2045+2087+2099+2130)/4 = 2090$  kCal /kg olduğuna göre ; 1 Ton kömür =  $2.090.000$  kCal /Ton dur. [6]

Denizdeki  $1$  m<sup>2</sup> yüzeyden elde edilecek enerji =  $2$  KW x  $8000$  Saat =  $16000$  KW.saat/yıl

$16000 \times 860 = 13.760.000$  kCal  $13.760.000$  kCal /  $2.090.000$  kCal/Ton =  $6,58$  Ton ;  $6,58$  Ton /  $1,4$  Ton/m<sup>3</sup> =  $4,70$  m<sup>3</sup> ;  $1$  m<sup>2</sup> alan için  $4,70$  m Linyit tabaka kalınlığı demektir.  $10$  yılda yaklaşık  $47$  m tabaka yüksekliğinde linyit yatağına eşdeğer enerji alınmaktadır. Burada karşılaştırılan yalnız enerji verimidir. Linyitin havanın kirlenmesine katkısını da düşünürsek ne kadar sağlıklı bir enerji elde etme yöntemi olduğu anlaşılmaktadır.

Hidroelektrik ve Termik Santral projeleri, gücüne ve tipine bağlı olarak ortalama  $3-8$  yıl gibi inşaat süreleri gerektirmekte, bu süreler proje, karar ve geliştirme süreleri ile birlikte daha da uzayabilmektedir. Dalga Elektrik Santralında ise, bu zaman çok daha kısa olacak; İnşaat zamanında yitirilen sürede Dalga Elektrik Santrali üretimde olacaktır.

Yakararak elde edilen enerjinin havaya verdiği karbon ve nitrojen emisyonu her geçen gün ülkemizde daha da artmaktadır. Elektrik enerjisi fiyatının yüksekliği, tam olarak bilinçlenmemiş halkımızın ekonomik durumu da göz önüne alındığında, en ucuz yakıtı tercih edeceği ve kirleticileri çok daha fazla yakıtları kullanarak, hava kalitesini düşüreceği aşikardır.

Ormanların tükenmesindeki en önemli etken enerji fiyatlarının yüksekliğidir. Özellikle kırsal bölgedeki halkımızın, kullanabileceği elektrik enerjisi elinin altında olmasına rağmen, kendisine maliyeti çok daha ucuz olan odunu tercih edeceği, aşikardır. Zira

karbon dioksit emisyonunu absorbe edecek olan ormanlarımızın kesilmesini önlemek, enerji fiyatının ucuzlanması ile sağlanacaktır.

Dalga Elektrik Santralleri ile elde edilecek elektrik enerjisinin, tüketiciye yansıtacağı fiyatı çok düşük olacağından, diğer yakıtlara tercih edilecek, orman ürünleri tüketilmeyecek ve ormanlar gelişerek hava kalitesinin yükselmesini sağlayacaktır.

“ Ülkemizin enerji ihtiyacı bakımından, 2001 yılında % 60 , 2010 yılında % 72 ve 2020 yılında da % 80 oranında ithal bağımlılığı olacaktır.” [4] denilmektedir.. Bu da gittikçe artan bir döviz ihtiyacını getirecektir. Bu dışa bağımlılık, her an yaptırım aracı olarak kullanılabilir gibi, olağanüstü durumlarda ambargo malzemesi olarak da kullanılacağı unutulmamalıdır.

Bu görevi üstlenecek en büyük kaynak Dalga Elektrik Santralleridir. Tesis kuruluş maliyeti 600-2000 \$/kW, Birim Enerji maliyeti 2,70 – 3,60 cent/kwh olan enerji bedeli, tüketiciye 3,5 ≈ 4,5 cent/kwh civarında bir fiyatla verilebilecektir.

#### SANTRALLARIN BİRİM YATIRIM MALİYETİ VE ENERJİ KAYNAĞINA GÖRE BİRİM İŞLETME MALİYET ARALIĞI TABLOSU

Santralin Cinsi	Kuruluş maliyeti \$/kwh	İşletme maliyeti cent/kwh
Termik Santraller (Kömür)	1.200 – 1.300	4,80 – 5,50
Doğal Gaz Santralleri	500 – 600	3,90 – 4,40
Biyomas-atık		5,80 – 11,60
Rüzgar Santralleri	1.100 – 1.300	4,00 – 6,00
Güneş pili	3.000 – 6.000	25,00 – 100,00
Nükleer Santraller	3.500 – 4.000	11,10 – 14,50 (Teknolojik bağımlılık)
Hidroelektrik Santralleri	800 – 1.000	5,10 – 11,30
Dalga Elektrik Santrali	600 – 2.000	0,60 – 1,5

### 3.5 ÖNERİLER

Amacımız, yüzer tip dalga santralleri imal ederek, Ülkemizin enerji ihtiyacının büyük kısmı karşılandıktan sonra; Elektrik enerjisi ihraç eden Ülke olmanın ötesinde, ağır sanayi dalında da, tüm dünyaya, DALGA ENERJİ SANTRALLARI ihraç edebilmesini sağlamaktır. Hiç şüphe yoktur ki, binlerce ada ülkeleri, Dalga enerji santrallerinin müşterileri olacaklardır.

Şu son Irak hareketi İnsanları enerji konusunda ne kadar acımasız, saldırgan ve bencil olduğunu göstermektedir. Dolayısı ile Tanrının bize bahsettiği zenginliğimizi kullanarak Ülkemizin ve üzerinde yaşayan halkımızın refah seviyesini yükseltmemiz, biz teknik insanların görevi olduğuna inanıyorum. “ Şirketlerimin çıkarları Ülkemin çıkarıdır.” Mantığı ile Dünyanın öbür ucundan kalkıp kirli bir enerji kaynağı için insanların yaşamını elinden almayı düşünecek kadar adi davranış içine giren Ülkeleri anlamaya çalışarak, kendi Milli iç ve dış politikalarımızı oluşturmalıyız. Enerji, Ulaşım, Sanayi,

Eđitim ve evre konularında ne yapmamız gerektiğini dűşűnmeliyiz. Temiz ve doğal enerji kaynaklarımıza sahip çıkmalı ve gereken önemi vererek bir an önce harekete geçmeliyiz kanısındaım.

Global'leşen dűnyada, üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizin, bűyűk miktarda temiz elektrik enerjisi satan bir ülke olması, "Milli Enerji Politikası" ile deđerlendirilirse; fazla uzak deđerildir.

#### 4. KAYNAKLAR :

1. Avrupa patent ofisi web sitesi "<http://ep.espacenet.com>" "wave power plant"
2. 8. Beş yıllık kalkınma planı
3. 2.uluslar arası enerji konferansı
4. ASO, Ekim 2000 "Elektrik enerjisinde Ulusal politika"
5. IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Dalga Enerjisi sunumu.
- 6 . Çayırhan Termik Santralı 1996 Brifing Raporu
- 7 . Kangal Termik Santralı 1997 Brifing Dosyası