

## Doç. Dr. Ahmet Erdal OSMANLIOĞLU

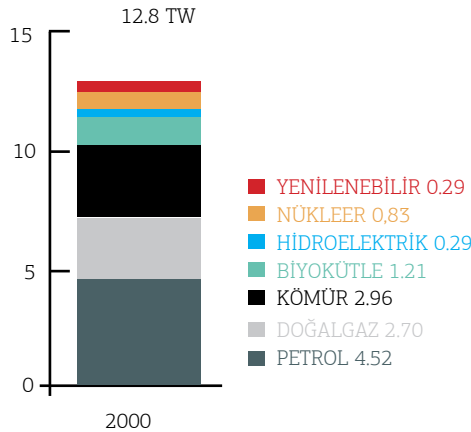
Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürü

## KÜRESEL ENERJİ PROJEKSİYONU

Ülkemizi de yakından ilgilendiren enerji, geleceğimizin en önemli ilgi alanıdır. Artan dünya nüfusunun yükselen yaşam standartları küresel enerji tüketimini hızla artırmaktadır. Ancak, küresel gelişmelerin ışığında enerji oldukça büyük bir belirsizliğin içerisinde. Kömür kullanımı, karbon salınımı nedeniyle her geçen gün

sınırlandırılmaktadır. Petrol kaynakları aramaları okyanuslara doğru kaymış ve petrol arzı bazı ülkelerin jeopolitik belirsizlikleri ile doğrudan ilişkili hale gelmiştir. Doğal gaz sadece kaynakların sürdürülebilirliği açısından değil aynı zamanda çevre ve depolama açısından da birçok sorunlar içermektedir.

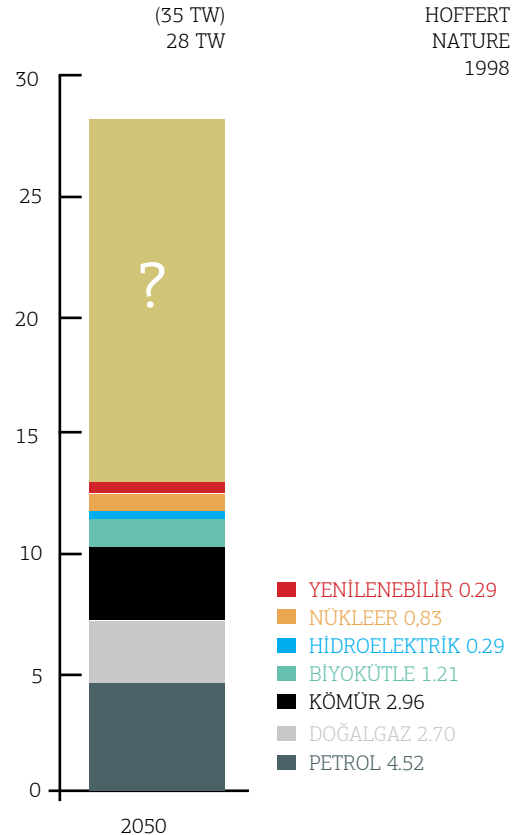
**Y**enilenebilir enerji kaynakları günümüzde artan bir karışıklık içerisinde. Rüzgar ve güneşte henüz elektrik sistemleri artan talebe hazır değildir ve talebi karşılarken karşılaşılan enerji depolama veya benzer teknolojik destek olanakları henüz işletme boyutunda değildir. Bunun için sürdürülebilir, güvenli ve çevreye uyumlu bir enerji kaynağını yaygınlaştırma ihtiyacı bulunmaktadır. Bu konuda geniş bir perspektiften bakıldığında ilk olarak küresel enerji envanterini ve dünya projeksiyonunu değerlendirmek gerekir. 2000 yılında dünyamızda toplam 12.8 TW (Terawatt) enerji kullanılmıştır (Şekil 1).



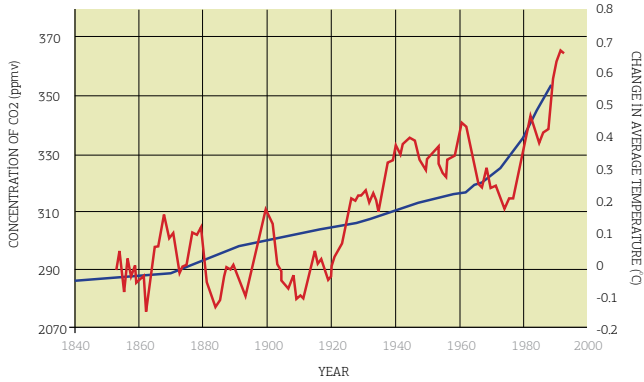
Şekil 1. Küresel Enerji Tüketimi, 2000 yılı.

Kullanılan bu enerjide en büyük payı üç ana enerji kaynağı almıştır; petrol, doğalgaz ve kömür. Dünya enerji talebi yüzde 79,5 oranında fosil kaynaklar kullanılarak karşılanmıştır. 2050 yılında ise küresel enerji tüketimi en tutucu

yaklaşımına en az 28 TW olması beklenmesine rağmen, gelişen dünyamızda enerji bileşenlerini de göz önüne aldığımızda bu tüketimin 35 TW seviyelerine kadar çıkabileceği değerlendirilmektedir.



Şekil 2. Küresel Enerji Tüketimi, 2050 yılı.



Şekil 3. CO2 ve küresel ısınmaya etkisi (MIT, USA).

Enerji kullanımının üç temel bileşeni vardır. Bunlar; sosyolojik faktörler, ekonomik faktörler ve ilim diğer bir ifadeyle teknolojik faktörler.

*Enerji* = sosyoloji · ekonomi · teknoloji

*Refah Düzeyi* = (Kullanılan Enerji x Enerji Verimliliği) / Nüfus

$E = N (GSYİH/N) (E/GSYİH)$

*E* = Kullanılan Enerji

*N* = Nüfus

*GSYİH* = Gayrisafi Yurtiçi Hasıla

Bir ülkenin refah düzeyini gösteren indikatör GSYİH'nin nüfusa oranıdır.

*Refah Düzeyi* =  $GSYİH / N$

Enerji Yoğunluğu; ülkelerin ekonomilerinde enerji verimliliğinin temel bir ölçüsüdür. Çok genel bir tanımla, enerjinin GSYİH değerine oranı olarak tanımlanır.

*Enerji Yoğunluğu* =  $(E/GSYİH)$

Yüksek enerji yoğunluğu; bir ülkede enerjinin GSYİH dönüştürme maliyetinin yüksek olduğunu dolayısıyla yüksek enerji fiyatını ifade eder. Bu da makro açıdan bakıldığında cari açık demektir. Son yıllarda ülkemizin enerji politikalarında yer alan enerji verimliliğine verilen önemin temelinde yatan amaç budur. Enerji Bakanımız Sayın Taner Yıldız tarafından büyük önem verilen ve her platformda vurgulanarak desteklenen enerji verimliliği bu bakış açısıyla ülkemiz için çok doğru bir enerji politikasıdır.

Bu bilgilerden anlaşılacağı üzere, küresel enerji talepleri ve ekonomik faktörler göz önüne alındığında, ülkemizin refahını daha yüksek düzeylere çıkarmak için önümüzdeki dönemde enerji verimliliği esas olmak üzere düşük maliyetli enerji kaynaklarına ulaşmamız zorunlu hale gelmiştir. Mevcut enerji kaynaklarının gelecekteki durumlarına genel olarak bakıldığında; dünyamızda 200 yıl yetecek kadar petrol, 400 yıl yetecek kadar doğalgaz ve 2000 yıl yetecek kadar kömür rezervleri bulunmaktadır. En karamsar bakış açısıyla dahi bu rezervlerin yeterliliği yüzde 50'nin altına düşmeyecektir. Ancak karbondioksit salınımlarının sınırlandırılması ve küresel

ısınma önümüzdeki dönemde fosil kaynaklar yerine enerjide yeni kaynakların hızlı bir şekilde geliştirilerek öne çıkmasına neden olacaktır. Fosil enerji kaynaklarından çevreye verilen CO2 ve bunun küresel ısınmaya yaptığı olumsuz etki günümüzde artık bilinmektedir. Bu amaçla karbon salınımlarını sınırlandıran KYOTO protokolü uygulanmakta, ülkelerin karbon kredileri değer bulmaktadır.

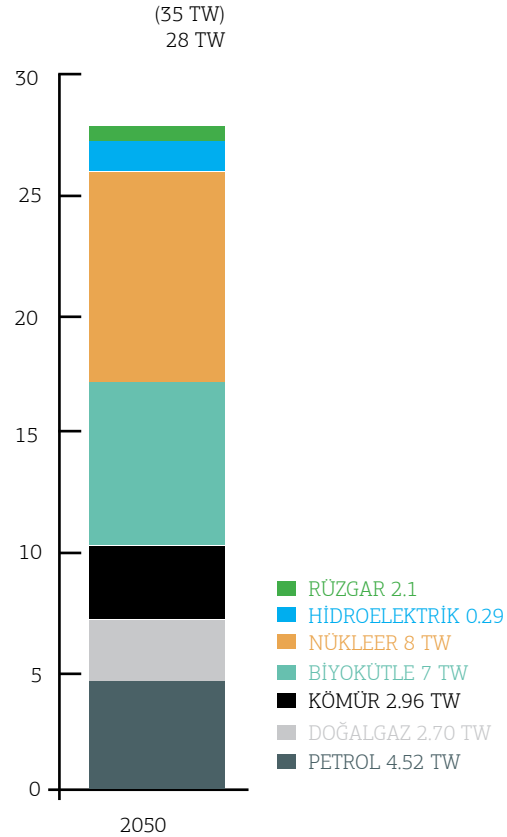
$-(CH_2O)_n - nO_2 - nCO_2 + nH_2O$

Nükleer Enerji; 8000 yeni nükleer güç tesisi ile 8 TW düzeyine çıkacaktır.

Hidroelektrik Enerjisi; 0.7 TW ile sınırlı kalacaktır.

Rüzgar Enerjisi; 3'üncü sınıf (yerden 10 metre yukarıda ve 5.1 m/s) rüzgar alanı ortalamasına göre teorik olarak 2.1 TW enerji elde edilebilir.

Güneş Enerjisi; teorik olarak güneşin bir saatte yerküreye verdiği enerji günümüzde bir yıllık enerji ihtiyacımızdan fazladır. Güneş enerjisi teorik olarak 120 bin TW potansiyel ile küresel enerji ihtiyacını karşılayabilecek seviyededir.



Şekil 4. Küresel Enerji Tüketimi (2050 yılı).

## KAYNAKLAR

DOE, EERE

Massachusetts Institute of Technology 2012 (MIT)

Nocera, Dædalus, Fall 2006