



**TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ**

**ENERJİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ KOMİSYONU
YENİLENEBİLİR ENERJİ**

**SUNUMA HAZIRLAYAN
İsmail KAYA
7650**

31EKİM-1KASIM 2014

ONUNCU KALKINMA PLANI 6 Temmuz 2013 Tarih 28699 Sayılı Resmi Gazete

Sayfa 120

1. **784-ENERJİ**nin nihai tüketiciye sürekli, kaliteli, güvenli, asgari maliyetlerle arzını ve **ENERJİ** temininde kaynak çeşitlendirmesini esas alarak; **YERLİ** ve **YENİLENEBİLİR ENERJİ** kaynaklarını mümkün olan en üst düzeyde değerlendiren, **NÜKLEER** teknolojiyi **ELEKTRİK ÜRETİM**inde kullanmayı öngören, ekonominin **ENERJİ** yoğunluğunu azaltmayı destekleyen, israfı ve **ENERJİ**nin çevresel etkilerini asgariye indiren, ülkenin uluslararası **ENERJİ** ticaretinde stratejik konumunu güçlendiren rekabetçi bir **ENERJİ** sistemine ulaşılması temel amaçtır.

Sayfa 120 10.KALKINMA PLANI

Tablo 25: **ENERJİ** Sektöründe Gelişmeler ve Hedefler

	2006	2012 ¹	2013	2018
Birincil ENERJİ Talebi (BTEP)	99.642	119.302	123.600	154.000
ELEKTRİK ENERJİ si Talebi (GWh)	174.637	241.949	255.000	341.000
Kişi Başı Birincil ENERJİ Tüketimi (TEP/kişi)	1,44	1,59	1,62	1,92
Kişi Başı ELEKTRİK ENERJİ si Tüketimi (kWh/kişi)	2.517	3.231	3.351	4.241
DOĞAL GAZ ın ELEKTRİK ÜRETİM indeki Payı (%)	45,8	43,2	43,0	41,0
YENİLENEBİLİR Kaynakların ELEKTRİK ÜRETİM indeki Payı (%)	25,3	27,0	27,7	29,0
ELEKTRİK Kurulu Gücü (MW)	40.565	57.058	58.500	78.000
ENERJİ Yoğunluğu (TEP/1000 Dolar) ²	0,288	0,276	0,272	0,243

Kaynak: 2006 ve 2012 yılı verileri **ENERJİ** ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve TEİAŞ'a aittir. 2013 ve 2018 yılı verileri Onuncu Kalkınma Planı tahminleridir.

Not: TEP: Ton Eşdeğer **PETROL**, BTEP: Bin TEP, GWh: Milyon kilowatt-saat

(1) 2012 yılına ilişkin **ELEKTRİK**le ilgili veriler gerçekleşme değerleri olup, birincil **ENERJİ** ve **ENERJİ** yoğunluğuyla ilgili veriler gerçekleşme tahminleridir.

(2) İklim etkisinden arındırılmış 2000 yılı dolar fiyatlarıyla

2014-2018 yılları arasında 6415 MW Yenilenebilir Güç Artışı düşünülüyor.

Bunun büyük kısmı HES ve RES 'lerden oluşmaktadır.

Sayfa 121

Kamu sahipliğinde kalacak **ELEKTRİK** iletiminde, yatırımlar **ELEKTRİK** sisteminin güvenliğini koruyacak şekilde sürdürülecektir. **YENİLENEBİLİR ENERJİ** kaynaklarından sağlanan **ELEKTRİK ÜRETİM**inin sistem güvenliğini riske atmadan şebekeye entegrasyonu amacıyla gerekli yatırımlar gerçekleştirilecektir

EPIA (Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği)

Dünya üzerinde güneş enerjisi sektörü hızla büyümekte ancak rakamlar güneşten elektrik üretiminin bugün hâlâ çok sınırlı olduğunu gösteriyor. Avrupa Foto voltaik Endüstrisi Birliği'nin (EPIA) son verilerine göre, 2013 yılında dünya genelinde toplam güneş enerjisi kurulu gücü 137 GW iken 2017 yılında bu oranın 1.776 GW'ı bulması bekleniyor. Türkiye'nin güneş enerjisi kurulu güç potansiyeli 450-500 GW olmasına rağmen 2013 yılındaki kurulu güç sadece 20 MW oldu. Türkiye'nin kurulu gücünün 2023 yılında 3 GW'ı geçmesi bekleniyor.

Yıldız: Türkiye'de enerji arz güvenliğiyle ilgili sıkıntı yok [13.06.2014 19:39]

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Taner Yıldız Türkiye'nin enerji yol haritasını aynen uygulamaya devam ettiğini belirterek enerji arz güvenliğiyle ilgili bir sıkıntının olmadığını söyledi.

Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (IIEEC) tarafından bu yıl beşincisi düzenlenen IIEEC Uluslararası Enerji Forumu'nun açılışında konuşan Bakan Yıldız, Avrupa'nın eksi büyümesine karşın Türkiye'nin 12 yıldır ciddi performans gösterdiğini belirterek, "Ülkemizde enerji arz güvenliğiyle ilgili sıkıntı yok. 2013 yılında 7.000 MW'ın üzerinde kurulu gücü devreye alındı, bu 13 ülkenin toplam kurulu gücüne denk geliyor" dedi.

YENİLENEBİLİR YATIRIMLARINA ÖNEM VERİYORUZ

6094 sayılı yasada; Sadece bir örnekle yetiniyoruz: 6/C maddesinde, 31.12.2013 tarihine kadar kurulacak Güneş (PV) Enerjisi santrallerinin toplam kapasitesi 600 MW ile sınırlandırılmıştır

[GES ÖNLİSANS BAŞVURULARINA İLİŞKİN YARIŞMA \(1.PAKET\) SONUÇLARI...Ayrıntılar için Tıklayınız.](#)
15.05.2014 (5 + 8 MW için)

Not: Bağlantı ile ilgili nihai konfigürasyon yarışma sonrasında dağıtım şirketiyle birlikte yapılacak ayrıntılı çalışma sonrasında kesinleştirilecektir.

TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ						
KURULUŞ VE YAKIT CİNSLERİNE GÖRE KURULU GÜÇ						

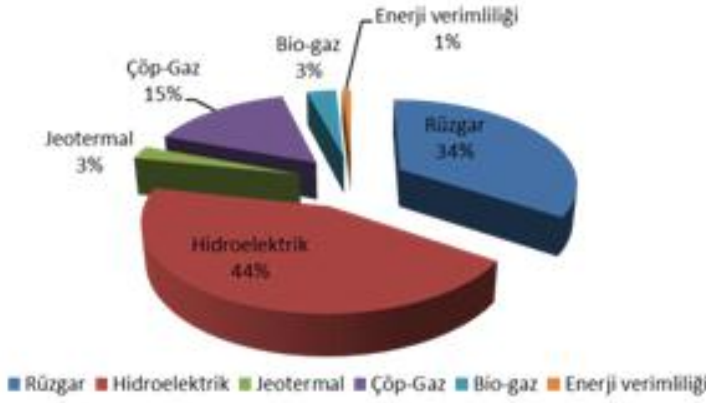
KURULUŞLAR	2013 YILI SONU			30 EYLÜL 2014 SONU İTİBARIYLA		
	KURULU GÜÇ	KATKI	SANTRAL	KURULU GÜÇ	KATKI	SANTRAL
	MW	%	SAYISI ADET	MW	%	SAYISI ADET
EÜAŞ	21.066,7	32,9	79	21.112,9	30,9	80
EÜAŞ'A BAĞLI ORTAKLIK SANTRALLARI	2.714,0	4,2	4	2.714,0	4,0	4
İŞLETME HAKKI DEVREDİLEN SANTRALLAR	938,3	1,5	55	938,3	1,4	55
YAP İŞLET SANTRALLARI	6.101,8	9,5	5	6.101,8	8,9	5
YAP İŞLET DEVRET SANTRALLARI	2.335,8	3,6	20	2.335,8	3,4	20
SERBEST ÜRETİM ŞİRKETLERİ	27.429,4	42,9	541	34.965,0	51,2	811
OTOPRODÜKTÖR SANTRALLARI	3.421,4	5,3	203	31,3	0,0	7
LİSANSSIZ (TEDAŞ) SANTRALLERİ				30,9	0,0	77
TOPLAM	64.007,5	100,0	907	68.230,0	100,0	1.059

YAKIT CİNSLERİ	2013 YILI SONU			30 EYLÜL 2014 SONU İTİBARIYLA		
	KURULU GÜÇ	KATKI	SANTRAL	KURULU GÜÇ	KATKI	SANTRAL
	MW	%	SAYISI ADET	MW	%	SAYISI ADET
FUEL-OİL + ASFALTİT + NAFTA + MOTORİN	693,1	1,1	20	678,1	1,0	19
TAŞ KÖMÜRÜ + LİNYİT	8.515,2	13,3	20	8.571,7	12,6	22
İTHAL KÖMÜR	3.912,6	6,1	7	5.462,6	8,0	8
DOĞALGAZ + LNG	20.254,9	31,6	216	21.190,7	31,1	232
YENİLEN.+ATIK+ATIKISI+PİROLİTİK YAĞ	224,0	0,3	38	267,7	0,4	49
ÇOK YAKITLILAR KATI+SIVI	682,4	1,1	9	667,7	1,0	9
ÇOK YAKITLILAR SIVI+D.GAZ	4.365,8	6,8	45	4.074,0	6,0	42
JEOTERMAL	310,8	0,5	13	358,4	0,5	14
HİDROLİK BARAJLI	16.142,5	25,2	74	16.586,6	24,3	76
HİDROLİK AKARSU	6.146,6	9,6	393	6.868,3	10,1	428
RÜZGAR	2.759,6	4,3	72	3.483,9	5,1	87
GÜNEŞ				20,3	0,0	73
TOPLAM	64.007,5	100,0	907	68.230,0	100,0	1.059

I. Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK)

Yenilenebilir enerji, sürekli devam eden doğal süreçlerdeki var olan enerji akışından elde edilen enerjidir. Bu kaynaklar güneş, rüzgar, hidrolik, biokütle ve jeotermal şeklinde sıralanabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının özellikleri;

1. Çoğunlukla herhangi bir üretim uygulaması gerektirmemektedir.
2. Fosil kaynakları gibi karbon bazlı değildirler. Bu nedenle elektrik enerjisi üretirken CO₂ salınımı çok düşük seviyelerdedir.
3. Çevreye etkisi ve zararı konvansiyonel enerji kaynaklarına oranla çok daha düşüktür.
4. En önemli özelliği de doğada kaybolmadan kendini yenileyebilmeleridir.



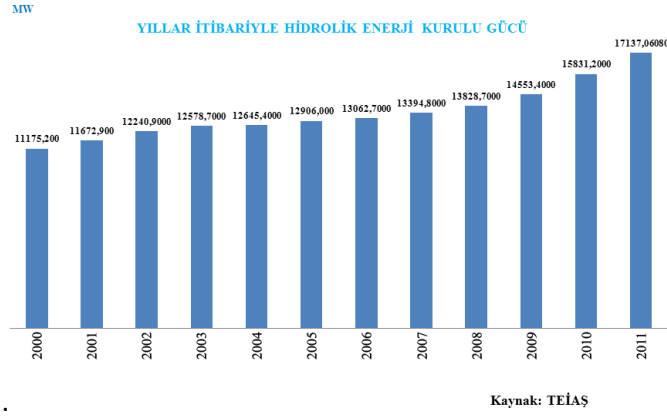
Proje Türü	Proje Sayısı	Yıllık Sera Gazı Azaltımı (ton CO ₂ eşdeğeri)
Hidroelektrik	124	7.181.723
Rüzgar	64	5.603.468
Bio-gaz	6	514.789
Jeotermal	6	405.309
Enerji Verimliliği	5	151.432
Atıktan Enerji	13	2.473.093
TOPLAM	218	16.329.814

Tablo 8 :-Proje türlerine göre öngörülen sera gazı azaltımları

Hidroelektrik Enerji ; Sera gazı salımında en yüksek azaltımı sağlayan enerji türüdür. Türkiye’de de en çok tercih edilen yenilenebilir enerji üretim sistemidir.

Hidroelektrik santraller;

- Yenilenebilir hidroelektrik santrali tanımı 50 MW ın altındaki nehir tipi santralleri kapsamaktadır.
- Yenilenebilir kaynak olan sudan enerji elde etmeleri,
- Sera gazı emisyonu yaratmamaları,
- İnşaatın yerli olanaklarla yapılabilmesi,
- Teknik ömrünün uzun olması ve yakıt giderlerinin olmaması,
- İşletme bakım giderlerinin düşük olması ve istihdam olanağı yaratmaları, üstün yanlarıdır.



Tablo 9 : Yıllar İtibariyle Hidrolik Enerji Kurulu Gücü

Rüzgar Enerjisi ; Rüzgar enerjisi uygulamalarının ilk yatırım maliyetinin yüksek, kapasite faktörlerinin düşük oluşu ve değişken enerji üretimi gibi dezavantajları yanında üstünlükleri genel olarak şöyle sıralanabilir;

- Atmosferde bol ve serbest olarak bulunur.
- Yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağıdır, çevre dostudur.
- Kaynağı güvenilirdir, tükenme ve zamanla fiyatının artma riski yoktur.
- Maliyeti günümüz güç santralleriyle rekabet edebilecek düzeye gelmiştir.
- Bakım ve işletme maliyetleri düşüktür.
- İstihdam yaratır.
- Hammaddesi tamamıyla yerlidir, dışa bağımlılık yaratmaz.
- Teknolojisinin tesisi ve işletilmesi göreceli olarak basittir.
- İşletmeye alınması kısa bir sürede gerçekleşebilir.

- RİTM (*Rüzgar Gücü İzleme ve Tahmin Merkezi*) : Lisanslı olan tüm rüzgar enerjisi santralleri, merkezi Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğünde olan Rüzgar Gücü İzleme ve Tahmin Merkezinden (RİTM) ve dolayısıyla TEİAŞ Yük Tevzi Merkezlerinden izlenmesini sağlamak üzere gerekli altyapıyı kurar. Teknik donanımların taşıyacağı özellikler Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü internet sayfasında yayımlanır.” denilmektedir.

Bu kapsamda RİTM Bağlantı Teknik Özellikleri;

1- Rüzgar Gücü Çözümleyici (RGÇ) teknik özellikleri

2-SCADA teknik özellikleri

3- Rüzgar Gözlem İstasyonu (RGİ) teknik özellikleri

Tüm RES'lerin RİTM Bağlantı Teknik Özellikleri

28/05/2014 tarihli ve 29013 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği” Geçici Madde 4'te “Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisleri için tesisin bağlantı anlaşmasının imzalandığı tarihte yürürlükte olan Ek-18 uygulanır. Ek-18'de yer alan Rüzgar Gücü İzleme ve Tahmin Merkezi (RİTM) için alt yapı gerekliliklerinin düzenlendiği “E.18.9- Rüzgar Enerjisi Santrallerinin İzlenmesi” bölümü, bağlantı anlaşmasının imzalandığı tarihte yürürlükte olan Ek-18'de yer almasa dahi, **mevcut ve yeni tesis edilecek olan tüm rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisleri için uygulanır. Bu kapsamdaki üretim tesisleri kendilerine düşen görevleri 31/5/2015 tarihine kadar yerine getirir.**” denilmektedir. [İlgili sayfaya ulaşmak için tıklayınız.](#)

<http://www.ritm.gov.tr/>

Bölüm 1.01 Adı: Türkiye’de Rüzgârdan Üretilen Elektriksel Güç İçin İzleme ve Tahmin Sistemi Geliştirilmesi Projesi

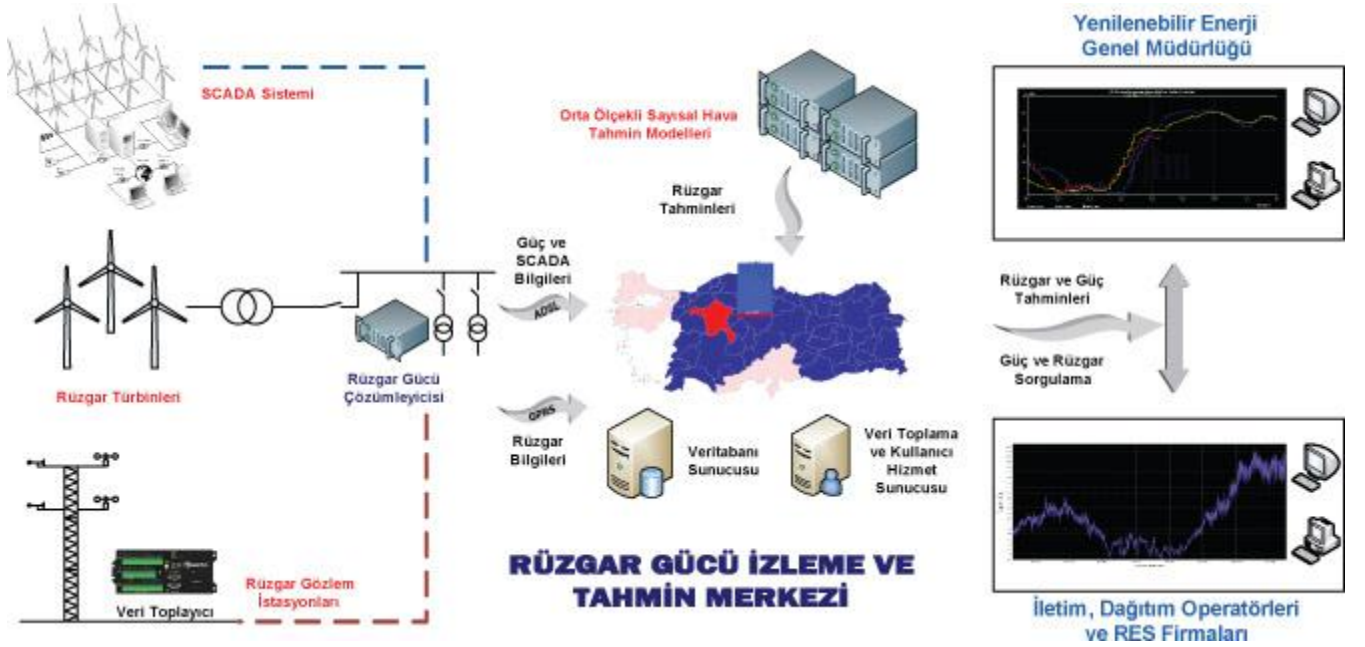
Bölüm 1.02 Amacı:

Bu proje ile, rüzgar enerjisi santrallerinin (RES) Türkiye Elektrik Sistemi’ne geniş ölçekli entegrasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda, bir rüzgar gücü izleme ve tahmin sistemi geliştirilecek ve bu sistem Türkiye geneline yaygınlaştırılacaktır.

Teknik İçeriği ve Bileşenleri : Türkiye’de rüzgâr kaynağından büyük ölçekli elektrik enerjisi üretiminin gerçekleştirilebilmesi ve rüzgâr santrallerinin elektrik sistemine entegrasyonu için gerekli önlemlerin saptanması ve gerçekleştirilmesi amacıyla tasarlanan projede, izleme ve tahmin sistemi temel olarak beş alt sistemden oluşmaktadır.

1. RES Ölçüm Alt Sistemi
2. Rüzgâr Tahmin Alt Sistemi
3. Rüzgâr’dan Üretilen Elektriksel Gücü Tahmin Alt Sistemi
4. İzleme ve Tahmin Merkezi Alt Sistemi
5. Kullanıcı Alt Sistemi



Sistemin genel işleyişi şu şekilde özetlenebilir:

Mevcut RES’lerden meteorolojik veriler (hız, yön, sıcaklık vb.) rüzgâr ölçüm istasyonları aracılığı ile, türbin ‘status’ durumları ise SCADA’lar aracılığıyla alınmaktadır. Ayrıca, santrallerin transformatör merkezlerine tesis edilen “Monitörler” ile güç, akım, gerilim vb. veriler anlık olarak Rüzgâr Enerjisi İzleme ve Tahmin Merkezi’ne iletilmektedir. Bu verilere ek olarak orta ölçekli sayısal hava tahmin modeli çıktıları kullanılarak her bir RES için 48 saatlik rüzgârdan üretilen elektriksel güç tahminleri oluşturulmaktadır.

[Hakkında](#) | [Ürünler](#) | [Bağlan](#) | [İletişim](#) | [EN](#) | [Yazdır](#)

© Copyright 2010 RITM



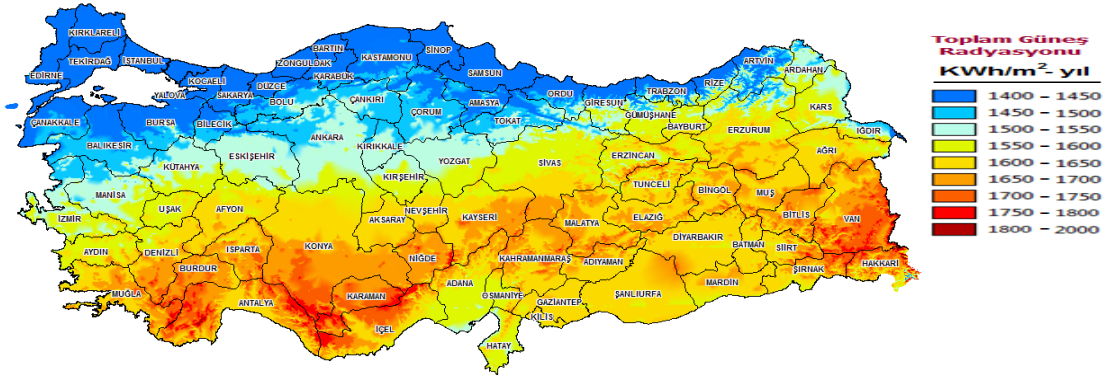


Resim : Türkiye RES Haritası

Güneş Enerjisi; Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

Fotovoltaik Güneş Teknolojisi: Fotovoltaik hücreler denen yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler.

Isıl Güneş Teknolojileri: Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılabilir gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.



Resim : İl Bazlı Güneş Enerjisi Potansiyeli

Jeotermal Enerji; Jeotermal enerji yer kürenin iç ısıdır. Bu ısı merkezdeki sıcak bölgeden yeryüzüne doğru yayılır.

Jeotermal kaynakların üç önemli bileşeni vardır:

- Isı kaynağı,
- Isıyı yeraltından yüzeye taşıyan akışkan,
- Suyun dolaşımını sağlamaya yeterli kayaç geçirgenliği.

Jeotermal alanlarda sıcak kayaç ve yüksek yeraltı suyu sıcaklığı normal alanlara göre daha sığ yerlerde bulunur. Bunun başlıca nedenleri arasında Magmanın kabuğa doğru yükselmesi ve

dolayısıyla ısıyı taşımaya, kabuğun incelmesi yerlerde yüksek sıcaklık farkı sonucunda oluşan ısı akışı ve yeraltı suyunun birkaç kilometre derine inip ısıdıktan sonra yüze doğru yükselmesi sayılabilir.



Resim: Türkiye’de Jeotermal Alanlar Haritası

Biokütle Enerjisi; Hızlı bir artış gösteren nüfus ve sanayileşme enerji ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Enerjinin çevresel kirliliğe yol açmadan sürdürülebilir olarak sağlanabilmesi için kullanılacak kaynakların başında ise biokütle enerjisi gelmektedir. Biokütle enerjisi tükenmez bir kaynak olması, her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlar için sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması nedeniyle uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir.

Biokütle için mısır, buğday gibi özel olarak yetiştirilen bitkiler, otlar, yosunlar, denizdeki algler, hayvan dışkıları, gübre ve sanayi atıkları, evlerden atılan tüm organik çöpler (meyve ve sebze artıkları) kaynak oluşturmaktadır. Petrol, kömür, doğal gaz gibi tükenmekte olan enerji kaynaklarının kısıtlı olması, ayrıca bunların çevre kirliliği oluşturması nedeni ile biokütle kullanımı enerji sorununu çözmek için giderek önem kazanmaktadır.



Resim : Orman Kaynaklı Biokütle Potansiyeli

Orman kaynaklı toplam atık miktarı: 4.800.000 TON
Kurulabilecek gazlaştırma tesisi kapasitesi: 600 MW

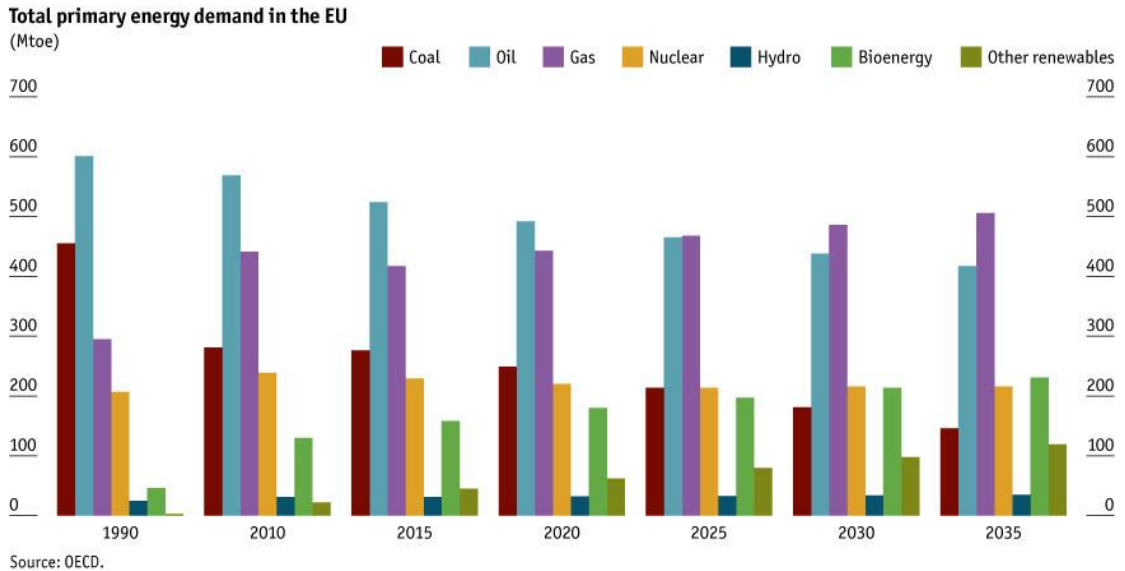
Türkiye Toplamı	Toplam Kullanılabilir Atık Miktarı (TON)	Toplam Isıl Değer
Tarla Ürünleri	11.766.995	228,4 PJ
Bahçe Ürünleri	3.569.040	74,8 PJ
Toplam	15.336.035	303,2 PJ

Tablo 10 : Türkiye Tarımsal Biokütle Potansiyeli

II. EK2 : YEK Bakış Açısından Enerji Sektörü Üzerine Genel Değerlendirmeler

Geçtiğimiz yıllar boyunca, bütün dünyada olduğu gibi, ülkemiz enerji sektöründe de, giderek daha belirgin hale gelen gerçek, YEK'e dayalı yeni bir Enerji Paradigmasının/Politikalarının oluşturulmasının kaçınılmaz olduğudur.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Dünya Enerji Konseyi, AB ve ABD resmi kaynaklarıyla birlikte, önde gelen enerji şirketlerinin yıllık rapor ve gelecek öngörülerini incelendiğinde, 2030'lu yıllara doğru bütün dünyada YEK'in dünya enerji üretimindeki (ve tüketimindeki) payının artacağı kestiriminde bulunulduğu dikkat çekiyor. Her ne kadar, gelişme oranı ve muhtelif YEK türlerinin payları konusunda, değişik görüşlere yer verilse de, ortak görüş, YEK'in toplamdaki payının önemli ölçüde artacağı yönündedir.

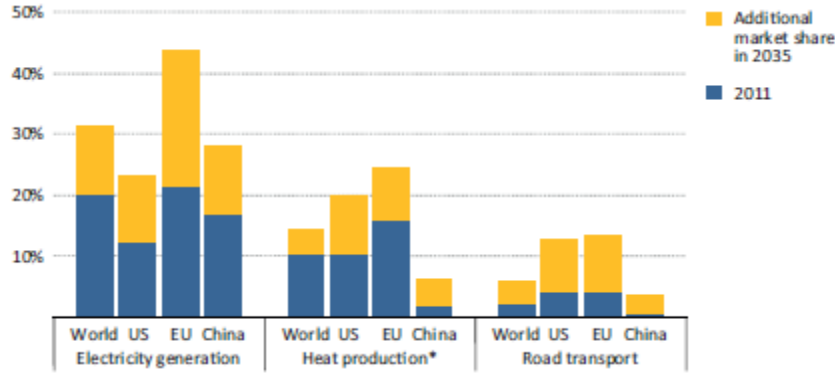


Tablo 9 : OECD verilerine göre birincil enerji kaynakları

OECD ve IEA gelecek tahminleri/kestirimlerine göz attığımızda:

1990’lı yıllardan 2035’e uzanan zaman dilimini kapsayan yukarıdaki grafikte, birincil kaynak olarak petrol ve özellikle kömürün, AB’deki toplam enerji tüketiminde payı büyük ölçüde azalırken, nükleer ve hidroliğin paylarının oldukça sabit seyredeceği, buna karşılık YEK ve özellikle biyokütle enerjisinin payında belirgin bir artış olacağı öngörüsü ifade edilmektedir.

Aşağıda ise, “IEA – WORLD ENERGY OUTLOOK” (DÜNYA Enerji Görünümü – YEK Görünümü) başlıklı güncel rapordan bir grafik yer alıyor:



Dünya toplamı, ABD, AB ve Çin’e ilişkin verileri temsil eden barların/çubukların mavi renkli bölümü 2011 yılındaki YEK oranını, sarı bölümü ise 2035 yılında bunlara ilave olacak YEK oranını göstermektedir. Buna göre, elektrik, ısı ve ulaşım şeklinde sınıflandırılmış enerji talep alanlarında, YEK’in payının (farklı YEK türleri ayırt edilmeksizin) büyük oranda artış göstereceği tahmini yukarıdaki grafikte de ifade edilmektedir.

Ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) verilerine göre mevcut durum ve öngörüler her yıl yayımlanmakta olan “Mavi Kitap”tan alınmıştır. 2011, 2012 ve 2013 yılı için geçerli verilere bakıldığında:

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞALGAZ (10 ³ m ³)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL		RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (Bin Tep)	NÜKLEER (GWh)	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİT.ARTIK. (Bin Ton)	TOPLAM (Bin Tep)
							ELEKTRİK (GWh)	ISI (Bin Tep)						
2010	9.000	102.705	700	1.498	258	57.009	384	1.360	4.890	495		11.275	4.493	37.126
2011	9.000	113.932	700	1.390	250	60.196	384	1.538	5.238	515		11.062	4.389	38.879
2012	9.000	119.233	700	1.294	243	65.651	384	1.734	5.587	536	10.527	10.853	4.287	42.828
2013	9.000	130.382	700	1.204	247	71.770	384	1.949	5.938	558	10.527	10.648	4.194	44.888
2014	9.000	140.657	700	1.105	245	77.590	384	2.186	6.287	580	21.052	10.447	4.108	49.452
2015	9.000	151.659	700	1.018	234	82.095	384	2.446	6.636	605	31.579	10.250	4.026	54.124
2016	9.000	162.701	700	943	234	87.102	384	2.732	6.985	650	31.579	10.250	3.952	56.244
2017	9.000	174.559	700	871	233	92.415	384	3.047	7.334	697	31.579	10.250	3.878	58.634
2018	9.000	191.189	700	809	237	97.916	384	3.394	7.684	748	31.579	10.250	3.813	61.599
2019	9.000	202.334	700	718	242	103.865	384	3.775	8.033	803	31.579	10.250	3.752	63.774
2020	9.000	209.733	700	660	252	109.524	384	4.195	8.382	862	31.579	10.250	3.696	65.704

Tablo 10 : Yıllara göre enerji kaynakları (ETKB Mavi Kitap)

2011 raporunun 28. Sayfasından aktarılan yukarıdaki tabloda, 2020 yılına uzanan dönemdeki Birincil Enerji Kaynaklarına ilişkin üretim projeksiyonu gösterilmektedir. “Nükleer” sütununda yer alan rakamlara bakılırsa, 2012 yılında bir nükleer santralin devreye alınmış olacağı ve bunun yıl

boyunca kesintisiz çalışacağı öngörüsü ifade edilmektedir! 2013 yılında üretim miktarı değişmezken, 2013 yılında, ilkinde eşit kapasiteli bir reaktörün daha (!) devreye girmesinin öngörüldüğü anlaşılmaktadır.

2010 yılı Mavi Kitap raporunda da aynı tablonun yer aldığını da bu arada belirtilmelidir. Bakanlık üst düzey yetkilileri, ancak skandal olarak nitelendirilebilecek bu dikkatsizlik ve ciddiyetsizlik hakkında uyarıldıkları halde, 2011 raporunda da aynı tabloya yer verilmiştir. Nihayetinde, 2012 yılı raporunda hatanın giderildiği görülmektedir.

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞALGAZ (10 ³ m ³)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL		RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (Bin Tep)	NÜKLEER (GWh)	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİT. ARTIK (Bin Ton)	TOPLAM (Bin Tep)
							ELEKTRİK (GWh)	ISI (Bin Tep)						
2012	9.000	119.233	700	1.294	243	65.651	384	1.734	5.587	536	-	10.853	4.287	42.828
2013	9.000	130.382	700	1.204	247	71.770	384	1.949	5.938	558	-	10.648	4.194	44.888
2014	9.000	140.657	700	1.105	245	77.590	384	2.186	6.287	580	-	10.447	4.108	49.452
2015	9.000	151.659	700	1.018	234	82.095	384	2.446	6.636	605	-	10.250	4.026	54.124
2016	9.000	162.701	700	943	234	87.102	384	2.732	6.985	650	-	10.250	3.952	56.244
2017	9.000	174.559	700	871	233	92.415	384	3.047	7.334	697	-	10.250	3.878	58.634
2018	9.000	191.189	700	809	237	97.916	384	3.394	7.684	748	-	10.250	3.813	61.599
2019	9.000	202.334	700	718	242	103.865	384	3.775	8.033	803	9.671	10.250	3.752	63.774
2020	9.000	209.733	700	660	252	109.524	384	4.195	8.382	862	19.342	10.250	3.696	65.704

Raporun 30. Sayfasındaki yenilenmiş tabloda Akkuyu’da ilk reaktörün 2019 yılında devreye alınacağı beklentisi yer almaktadır. Ancak Nükleer sütunundaki rakamlar değiştiği halde, **Toplam sütununda yer alan toplamların her iki tabloda da aynı olduğu hatası** görülmektedir.

2013 yılını içeren güncel rapora bakıldığında, doğru ve anlamlı tablolar oluşturma konusunda Birincil kaynak arzı esas alınarak bütün türlerin “bin TEP” birimine göre eşitlendiği tabloyu aşağıda aktarmaktayız.

YILLAR	TAŞ KÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	KOK	PETROKOK	ODUN	HAYVAN VE BİTKİ ARTIKLARI	PETROL	DOĞAL GAZ	HİDROLİK	JEOTERMAL	BİYOKAYIT	RÜZGAR	ELEKTRİK	JEOTERMAL ISI VE DİĞER ISI	GÜNEŞ	TOPLAM
2001	7 011	11 429	13	435	1 022	4 879	1 332	30 936	14 888	2 065	77	-	5	357	687	287	75 402
2002	8 836	10 435	2	396	1 343	4 684	1 290	30 932	16 102	2 897	90	-	4	271	730	318	78 331
2003	11 201	9 471	144	381	1 321	4 497	1 251	31 806	19 450	3 038	76	-	5	49	784	350	83 826
2004	12 326	9 450	310	240	1 437	4 318	1 214	32 922	20 426	3 963	80	-	5	- 59	811	375	87 818
2005	12 514	9 326	317	305	1 670	4 146	1 179	32 192	24 726	3 402	81	-	5	- 100	926	385	91 074
2006	14 721	11 188	259	305	1 526	4 023	1 146	32 551	28 887	3 886	-	2	11	- 143	898	403	99 642
2007	15 411	13 444	272	337	1 445	3 880	1 116	33 310	33 953	3 217	-	12	31	- 134	914	420	107 627
2008	14 179	15 003	265	149	1 795	3 679	1 134	31 915	33 807	2 861	140	18	73	- 29	1 011	420	106 421
2009	14 768	15 672	450	8	2 015	3 530	1 136	30 565	32 775	3 092	375	9	129	- 63	1 250	429	106 138
2010	15 479	15 385	460	114	2 093	3 392	1 166	29 221	34 907	4 454	575	12	251	- 67	1 391	432	109 266
2011	16 666	16 420	403	389	1 963	2 446	1 091	30 499	36 909	4 501	597	18	406	78	1 463	630	114 480

ETKB öteden beri Hidrolik ve YEK kalemlerini tek bir başlık altında topluyor. Literatürdeki genel kabullere göre ve tanımlar doğrultusunda bu varsayım geçerli değildir. Maksimum 50 MW gücünde, nehir tipi (göl/rezervuar içermeyen) HES’lerin YEK sınıfına dâhil edildiği bilinmektedir.

Bu durum hesaba katıldığında, yukarıdaki iki tablo ETKB’nin YEK konusundaki tahmin ve beklentilerinin gerçekçi olmadığını ortaya koymaktadır.

YEK açısından tablolar şöyle özetlenebilir:

Dünyanın sayılı jeotermal kaynaklarından birine sahip ülkemizde, jeotermalden elektrik üretiminde artış beklentisi yoktur. Isı üretiminde oransal bir artış gözlenmekle birlikte miktar olarak, toplam içinde çok küçük sayılabilecek bir artış öngörüsü vardır.

Nüfus ve tüketimdeki artışa karşılık, atıktan-enerji konusu hemen hiç hesaba katılmamış olsa gerekir ki, biyokütleden-enerji miktarında 2020 yılında bir azalma olacağı kestirilmektedir. Ülkemizde bugün için kişi başına ortalama 1,0 kg evsel katı atık üretilmektedir. TÜİK ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tahminlerine göre, 2020 yılına gelindiğinde artan nüfus paralelinde, kişi başına atık üretimi miktarı yaklaşık %25 oranında artış gösterecektir. Buna göre, nüfusu 80 milyonu aşacak olan ülkemizde yaklaşık olarak, yılda 40 milyon ton çöp ortaya çıkacaktır. İstatistiksel verilere göre bu miktarın % 40-45'i organik katı atık olup (2500 kcal/kg ısı değerinde), buradan brüt 16-18 milyon ton yakıt temin edilebileceği görülmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca 2006 yılında yayımlanmış “AB Entegre Ulusal Çevre Stratejisi” (UÇES – 2007-2023 dönemini kapsamaktadır) belgesinde, evsel katı atıkların bertaraf edilmesine özel bir atıf/vurgu yapılırken, AB Müktesebatına uyum çerçevesinde, mevcuda ek 2.800 adet (!) atıksu arıtma tesisinin, 2023 yılına kadar kurulmasının hedeflendiği belirtilmektedir. Bu beyan esas alındığında, atık su arıtma tesislerinde açığa çıkan organik kökenli çamurun da hesaba katılmasıyla, brüt 20 milyon ton/yıl tutarında organik atığın yakıt olarak kullanılabilme olanağından söz edilebilir.

Diğer taraftan, yukarıdaki tabloların arkasındaki görüşe, tarımsal üretimin artacağı ve bundan kaynaklanan tarımsal atık niteliğindeki biyokütlenin de artış göstereceği varsayımının eşlik etmesi gerekmektedir. Güncel veriler temelinde, ülkemizdeki tarım alanlarında yılda 56 milyon ton tarımsal atık (arız, kavuz vs.) oluşmaktadır. Tarımsal üretimde bir azalma, tarım arazilerinde bir daralma olacağı beklentisi mi vardır ki, toplam biyokütle miktarında kayda değer bir artış yerine, tam tersine, bir azalma öngörülmektedir? Buradan hareketle bakanlıklar arasında da enerji konusunda ortak görüşler oluşmamıştır denilebilmektedir.

Ayrıca, Orman Bakanlığı kaynaklı veriler, yukarıdaki biyokütle envanterine ilaveten, yılda 10 milyon ton orman ürünü atığın meydana geldiğine de işaret etmektedir. İhtiyatlı bir varsayım, yukarıda anılan miktarların yarısının enerji (elektrik+ısı) üretiminde yakıt olarak kullanılabilmesi hesaba katılsa dahi, TESK öngörülerinin çok üstünde (yılda 43 milyon ton, yani 50 milyon ton yerli linyit eşdeğeri) bir biyokütle potansiyelinin mevcut olduğu rahatça görülmektedir.

Bunlara ek olarak, marjinal tarım alanları başta olmak üzere, nadasa bırakılan tarım arazileri ile halen ekonomi dışı, ancak tarıma elverişli alanlarda yetiştirilecek “Enerji Bitkilerinden” temin edilecek biyokütleyi de hesaba katmak gerekmektedir. Kütahya'nın güneyinden, Göller Bölgesine uzanan bölge ile nadasa bırakılan tarım arazilerinin sadece bir bölümü göz önüne alındığında, asgari 28 milyon dekar alanda Enerji Bitkileri Ziraatı yapılabileceği görülmektedir. Söz konusu

alanda, ortalama olarak dekar başına 1,0-1,5 ton (ihtiyatlı olarak) olmak üzere toplamda 40 milyon ton dolayında biyokütle (3500 kcal/kg) elde etme olanağına da işaret etmek gerekmektedir.

Sonuç olarak, büyük maddi kaynakları harekete geçirmek gereği olmadan, Ülkemizin yılda 80 milyon ton biyokütle üretim kapasitesi bulunduğunun altını çizmek gerekmektedir. Bunu, yılda yaklaşık 30 milyon TEP (!) olarak geçirmek te olasılık dahilindedir.

ETKB bu olanağı görünüşe göre hesaplarına, hiç dâhil etmediği gibi, tarımsal ve orman atıklarının enerji üretimi yoluyla, etkili bir şekilde bertaraf edilmesi amacıyla bir yasal düzenleme hazırlığı içinde olmadığı da aşikardır.

Özetle; Enerji, Tarım, Ormancılık ve Çevre politikalarının ortak bir çerçevede bütünleştirilmesi, bunları kapsayıcı tek bir strateji oluşturulması gerekmektedir. Bu raporda da enerji komisyonunun benimsediği görüş ve sunduğu öneri budur.

ETKB ve diğer Bakanlıkların yayımladığı raporların, birbirinden kopuk, tutarlı bir bütünlükten yoksun ve hatta çelişkili olduğu, RES alanındaki gelişme tahminleri incelendiğinde de ortaya çıkıyor. “Mavi Kitap” ile 2010 Mayıs ayında, Çevre ve Orman Bakanlığınca yayımlanan “Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesinde” yer verilen veriler uyuşmuyor. Mavi Kitapta, 2020 yılı için öngörülen RES toplam kurulu gücü, 2.800 MW düzeyindedir. Buna karşılık, Strateji Belgesinde 2023 yılı hedefi 20.000 MW olarak belirtilmiştir.

Mavi Kitap içeriğindeki tablolarda ortak bir birim (örneğin TEP) ile eşitlenmemiş verileri gizlediği gerçek şudur: ETKB, 2020’li yıllarda YEK’in payının azalacağını öngörüyor. YEK’in payının artacağına dair ETKB söylemi Hidrolik ve YEK’in bir arada ele alınmasından kaynaklanıyor.

Yanlış olarak YEK sınıflamasına dâhil edilen Hidrolik Enerjinin payının 2012-2020 döneminde büyük oranda artacağı tahmini yapılıyor. 2012 yılında 65,6 TWh olan hidrolik kaynaklı üretimin 2020 yılında 109,5 TWh seviyesine ulaşması öngörülüyor. 2011 yılı itibarıyla, ülkemizdeki kurulu güç içinde hidrolik kaynakların payı %24,2 oranındadır ve son 10 yıl içinde, nominal olarak, iki kattan fazla (Mavi Kitap 2013 – 2001: 2,065 MTEP – 2011: 4,501 MTE) artış göstermiştir. Hidrolik kaynaklar güvenli mi?

ETKB öngörülerinde, yukarıda anılan UÇES belgesi ile DSİ verilerinin ortaya koyduğu gerçeklerin göz ardı edildiği gözleniyor. Söz konusu veriler şöyle özetlenebilir: Türkiye genelinde, 2012 itibarıyla 34 milyar m³ su kullanılmıştır. 2000 yılında bu miktar 27,2 milyar m³ olup, kullanılan sulama suyu miktarı yıllar boyunca düzenli bir artış eğilimi izlemektedir.

Su-Enerji Kaynakları Ortak Yönetimi

DSİ verilerine göre (<http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>) günümüzün ekonomik koşulları ve teknik olanaklar düzeyinde, ülkemizin tüketilebilir yeraltı ve yerüstü su potansiyeli 112 milyar

ton/yıl olup, bunun 44,0 milyar tonu kullanılmaktadır. Görülebileceği gibi, ülkemizde tüketilen suyun tarım kesiminin payı %75'in üzerindedir. Günümüzde, kişi başına 1.519 m³/yıl olarak hesaplanan kullanılabilir su miktarının, nüfus artışı ile birlikte 2030 yılında 1.120 ton seviyesine düşeceği hesaplanmaktadır.

Türkiye süratle “su fakiri” bir ülke olma konumuna hızla ilerlemektedir. Bu tabloya, Küresel Isınma ve buna bağlı İklim Değişikliği olgusunun, yağış ve su rejimi üzerinde yol açması beklenen olumsuz etkileri de katmak yerinde olur.

İngiltere Meteoroloji Servisi'ne bağlı Hadley İklim ve Araştırma Merkezi tarafından geliştirilmiş Precipitation Modeli çerçevesinde yapılmış tahminlere göre, ülkemizi de içine alan Doğu Akdeniz Havzası, önümüzdeki kısa erimde, en köklü iklim değişikliğine uğraması en olası iki coğrafi bölgeden birisidir (diğeri Kuzey Amerika Kıtasının orta bölümü). Bu modele göre, ülkemizin alacağı ortalama yağışın belirgin şekilde azalması tahmini yapılmaktadır. Bu veri ve gözlemler ışığında şu belirlemeyi yapmak kaçınılmaz oluyor:

Su ve Enerji alanlarının yönetiminde ortak bir strateji oluşturulması, bütünleşik bir planlama yapılarak ivedilikle hayat geçirilmesi zorunlu hale gelmiştir.

2020'li yıllara gelindiğinde, giderek kıt hale gelecek su kaynaklarımızdan enerji üretimi yolunda yararlanılması konusunda yeniden detaylı düşünmek gereği doğmuştur. Bütün göstergeler ele alındığında, önümüzdeki yıllarda, hidroelektrik santrallerinde elektrik üretmek yerine, barajlarda depolanan suyun, birincil öncelik olarak, sulama ve kentlerimizin su gereksiniminin karşılanmasında kullanılması çok daha akılcı olacaktır.

Su-Enerji Ortak Yönetimi konusunda, Tarım Sektörü ile ilgili bazı saptama ve gözlemler bakıldığında:

- Tarım Sektörünün toplam enerji tüketiminde payı 2.964 MTEP eşdeğeri iken (net toplam 56.048 MTEP içinde %5,29), 2011 yılında, 5.756 MTEP'e (net toplam 86.952 MTEP içinde % 6,62) ulaşmış bulunuyor.
- Tarım Sektörünün enerji tüketimi içinde petrol türevleri 4.978 MTEP ile % 85,5 gibi, dikkat çekici bir paya sahip bulunuyor.
- Elektrik ve doğalgaz tüketiminin ise sırasıyla, 375 ve 20 MTEP (382 MTEP diğerleri) olduğu görülüyor.

Son yıllarda, hemen bütün tarım arazilerinde taban suyunun çekildiği ve sulama suyunun yer-yer 200 metrenin altındaki derinliklerden çekildiği de gözleniyor (Akhisar ve Menemen Ovalarındaki güncel durum budur). Ulusal Enerji Dağıtım Şebekesine bağlantı yapılamayan yerlerde, mazot ya da benzinle çalıştırılan motorlar yardımıyla sulama suyu temin edildiği de bilinmektedir. Rakamlar ve gözlemlerin ortaya koyduğu sonuç şu oluyor: Tarımda sulama suyu maliyetleri her geçen gün

artmaktadır. Tarım kesimi, giderek artan akaryakıt kullanımına bağlı olarak, **Enerji Yoğunluğu** parametresinin düzenli olarak artışında kayda değer bir paya sahiptir.

Su-Enerji Ortak Yönetimi bağlamında, yeraltı rezervlerinden sulama suyu sağlanmasında, Güneş ve Rüzgâr gibi kesikli karaktere sahip YEK türlerinden yararlanma konusunda ;

Yeraltı su rezervlerinden sulama suyu temininde, başta Rüzgâr ve Güneş olmak üzere YEK'ten azami ölçüde yararlanılması yoluna gidilmelidir.

Kesikli karakterdeki YEK türleri, sulama suyu temininde ideal seçenekler olarak ortaya çıkmaktadırlar. Su dağıtımındaki yerel çatı organizasyonları olan Sulama Birlikleri bu tür yatırımları yapmak üzere teşvik edilmelidirler (Sulama Birlikleri, böylesi bir yatırımda gerekli olacak öz sermaye payını sağlama yeteneğine sahiptirler). Tarımsal sulamada YEK'ten yararlanılmasında, mikro-finansman mekanizmalarının oluşturulması da gerekli olacaktır. Bir Sulama Birliği'nin yetki ve sorumluluk alanında kurulacak merkezi ya da dağıtık (mikro-grid) sisteminin Ulusal Şebekeye bağlanmasıyla, tarımsal faaliyetlerin yürütülmediği üretim sezonu dışındaki dönemde Şebekeye enerji satmak vasıtasıyla, tarım kesiminin ek bir gelire(dolaylı olarak ve üretken nitelikte bir teşvik) kavuşması da sağlanabilir.

Bu bağlamda, 50 – 250 KW Rüzgâr türbinlerinin, önümüzdeki dönemde, ülkemizde tasarlanarak üretilmesi, üzerine eğilimesi gereken bir konu olarak öne çıkacaktır.

YEK İçin Gerekli Altyapı ve Üstyapı

Genel bir saptama olarak, YEK'in gelişmesinde iki ana gerek koşul söz konusudur: Fiziksel altyapı ve yasal üst yapı. Yukarıda sunulan model bağlamında, 6094 sayılı teşvik ve destekleme yasasında yapılması zorunlu bir değişiklik öne çıkıyor. Bilindiği gibi, farklı YEK türleri için, bunlar vasıtasıyla üretilen elektriğin, TETAŞ tarafından, birim alış fiyatları Cetvel-1'de yer almaktadır. Burada, YEK tesisinin üretim kapasitesinden bağımsız düz fiyat uygulandığı görülüyor. Oysa Cetvel-1'in, farklı kapasiteler için baremlendirilmesi/derecelendirilmesi çok daha isabetli olurdu. Rüzgâr enerjisinden sulama suyu temininde yararlanılması örneğini ele alalım:

Yukarıda öngörüldüğü üzere, bir Sulama Birliği'nin yapacağı yatırım ele alındığında, gerekli kurulu gücün 50-100 KW düzeyinde olacağı tahmin edilebilir. Günümüz koşullarında, 1,0 MW RES'in kabaca 1,5 milyon € seviyesinde bir maliyeti olduğu biliniyor. Ne var ki, 50-100 kW düzeyine inildiğinde, gerekli yatırım tutarı doğrusal bir ilişkiye uymuyor; Bu düzeydeki maliyet 150.000 - 300,000 €, hatta bununda üzerindedir. Tarım kesiminde bu mertebede yapılacak yatırımlar için, ilgili tablodaki düz fiyat uygulaması (7,3 Dolar-Sent/kW-saat) daha yüksek bir alım bedelinin uygulanması yerinde olur. Sonuç: Cetvel, muhtelif kurulu güç kademeleri için derecelendirilmelidir.

6094 sayılı kanunun pek çok noktada değişikliğe uğratılması gereği bulunuyor. Sadece bir örnekle yetiniyoruz: 6/C maddesinde, 31.12.2013 tarihine kadar kurulacak Güneş (PV) Enerjisi

santrallerinin toplam kapasitesi 600 MW ile sınırlandırılmıştır. Bu nasıl bir teşvik ve destekleme mevzuatı oluyor ki, kapsamında, teşvik yerine kısıtlamalar, sınırlar tanımlanıyor?

Söz tekrar Güneş Enerjisinden açılmışken, kamuoyumuz ve ilgili yatırımcı çevrelerinde gözden kaçan bir noktaya işaret etmek de gerekiyor. Güneş Enerjisi denildiğinde akla sadece PV sistemleri ve PV paneller ile kurulan “güneş çiftlikleri” gelmemelidir. Güneş enerjisinin ısı olarak depolanmasına da elveren “**yoğunlaştırılmış güneş enerjisi**” sistemlerinin göz ardı edilmemesi gerektiğinin altını çizmek isteriz.

Benzeri bir ihmal edilen kaynak olan sıcak kuru kayalardan elde edilen Jeotermal enerji için de geçerlidir. Geleneksel jeotermal enerjinin yanı sıra “**sıcak/kızgın kuru kaya**” (Hot Dry Rock) esaslı bir yöntemin de var olduğu ve bunun yurt dışında (Japonya) uygulamaları bulunmaktadır.

“Süper-Grid”

YEK uygulamalarının yaygınlaşması için, yol açıcı, teşvik edici bir mevzuatın yanı sıra elverişli fiziksel altyapıya da gerek vardır. Bu koşul, özellikle RES ve Güneş (PV+Yoğunlaştırılmış) gibi kesikli YEK türleri için geçerlidir. RES ve Güneş Santrallerinin “güçlü” ve “temiz” şebekeye bağlanmaları gerekiyor. şebekeye bağlanacak RES kapasitesini arttırmaya yönelik olarak, yeni trafo merkezlerinin inşası yoluyla, şebekenin güçlendirilmesi gereği doğmuştur. (Bölgemizde yeni 154kV trafo merkezleri planlanmış ve bir kısmı devreye alınmıştır)

Bu noktada bir öneri beliriyor: Mevcut enterkonnekte sistem/şebeke/grid üzerinde, DC arterlerinden oluşan ikinci bir iletim ağının, bir “süper-gridin” kurulması. Örneğin 800-1000 KV DC arterleri vasıtasıyla, AB şebekesine olduğu gibi, ilerde İran, Arap Yarımadası ve hatta Orta Asya’daki şebekelere bağlanmak ve ülkemizin AB ile bunlar arasında bir köprü rolü oynamasını sağlamak olanaklı olabilecektir.

YEK’e Dayalı “Dağıtık”(Distributed) Ve Akıllı Grid

Ülkemizde enerji sektörünün geleceği ile ilgili temel bir soru şudur:

Gelecekte, enerji iletim ve dağıtım ağının yapısı nasıl olacaktır? 500-1000 MW ve bunun üzerindeki kapasitelerde, geleneksel fosil yakıtlarına dayalı, merkezi üretim birimleri oluşturmaya devam etmeli miyiz? Dahası, bugüne kadar izlediğimiz yolda devam edebilir miyiz? Edilemeyeceği yönünde güçlü argümanlar bulunmaktadır:

- 1- Fosil yakıtlarına dayalı mevcut enerji paradigması, ham madde kaynakları bakımından Türkiye’yi % 70 – 75 oranında dışa bağımlı hale getirmiştir. Bu ise, Arz Güvencesi açısından, bertaraf edilmesi gereken sakıncalı bir durum ortaya koymaktadır.
- 2- Ekonomik gerekçelerle de, mevcut yapı sürdürülebilir değildir. Enerji ham maddesi ithalatına dayalı dış ödemeler dengesi açığımız, sürekli olarak artış eğilimi göstererek,

günümüzde 60 milyar US dolar seviyesine ulaşmıştır. Bu durum, sürdürülebilir kalkınma bakımından, Türkiye ekonomisinin kırılgan hale gelmesine yol açmaktadır.

- 3- Dolaylı ve dolaysız etkileri yukarıda sıralanan faktörlerden az olmamak üzere, fosil yakıtlarının kullanılmasından doğan Küresel Isınma ve buna bağlı İklim Değişikliği olgusunun, özellikle bölgemiz için çok ciddi bir tehdit oluşturduğu gerçeğiyle yüz yüze bulunuyoruz. Bu etkene bağlı olarak da, fosil yakıtlarına dayalı enerji üretim stratejisinin bundan böyle sürdürülemeyeceği gerçeği açık hale gelmiş bulunuyor.

Ekonomik ve çevresel faktörler dolayısıyla sürdürülemez hale gelen enerji politikalarının, mümkün olabildiğince, YEK'e dayalı bir politikaya yerini terk etmesi gerektiği görülüyor. YEK'e dayalı ya da YEK'i ön plana çıktığı bir Grid'in görünüm ve özelliklerine kısaca değinirsek:

- Büyük kapasiteli ve merkezi karakterdeki üretim noktaları (düğümleri) yerine, **enerjinin üretildiği yerde tüketimini öngören bir planlama anlayışıyla**, 5,0 - 50,0 MW kapasite menziline, YEK türünde yerel avantajların gözetildiği “dağıtık” bir yapı hedeflenmelidir.
- “Yerel Avantajlar” vurgusu bağlamında, örneğin B. Menderes vadisinde jeotermal öne çıkarken, Isparta-Burdur yaylasında Güneş, Ege Kıyılarında Rüzgâr, tarımsal ve orman atıklarının biriktiği alanlarda Biyokütle esaslı üretim merkezlerinin oluşturulması kastedilmektedir.
- Dağıtık özellikteki geleceğin Gridi “akıllı” niteliklere sahip olacaktır. “Akıllı” nitelemesi ile anlatılmak istenen hususu bir örnekle ifade etmek gerekirse:

Örneğin Bozcaada'da mevcut RES'ler Poyraz'ın kesilmesi nedeniyle devre dışında kalmış olsunlar... “Akıllı Grid” bu durumu fark ettiğinde, takriben iki saat içerisinde, Bergama, Karaburun ve Çeşme'de mevcut ve o anda devrede olan RES'lerin devre dışı kalacağını “tahmin” edecektir. RES'ler devrede olduğu için, Alaşehir'deki Biyokütleden-Enerji santrali 2. Kuşak biyoyakıt olarak bilinen Dimetil Eter (depolanabilir, taşınabilir ve yöredeki mikro-kojen tesislerinde yakıt olarak kullanılan) üretiminden, RES'lerden doğacak açığı kapatmak üzere, elektrik enerjisi üretimine geçecektir. Bütün bu işlemler, insan hatalarından arındırılmış bir yapay-zekâ sistemi olan “Akıllı Grid” tarafından gerçekleştirilecektir.

İşlevsel düzeyde, Akıllı Grid, kendi başına bir karar destek sistemi olarak çalışacaktır. Dolayısıyla, bazı görüşlerde ifade edildiği üzere, “Akıllı Grid'in” sadece akıllı sayaçlardan oluşan ve sayaç bilgilerini bir iletişim ağı üzerinde karar merkezlerine taşıyan, bir izleme ve denetim ağı olarak görülmemesi gerekir.

YEK Fosil Yakıtlarının Yerini Alabilir mi?

YEK'in olabildiğince geleneksel fosil yakıtlarının yerini almasını hedefleyen yeni politika ve stratejilerin ivedilikle oluşturularak hayata geçirilmesi gerekiyor. YEK olanakları sonuna kadar kullanılarak, tüketilirken, yukarıdaki soruyu sormak daha yerinde olur.

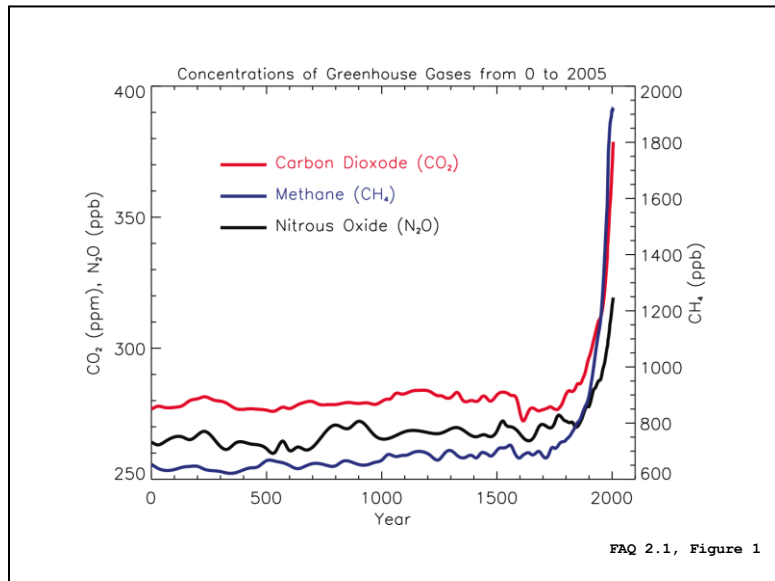
YEK kaçınılmaz bir çözüm olarak karşımıza geliyor. YEK türleri arasında tek başına biyokütle'nin dahi, ETKB tarafından öngörülenin çok üzerinde gelişme olanaklarına sahip olduğuna raporun önceki bölümlerinde yer verilmiştir. Buna, bir "güneş ülkesi" olan ülkemizin PV ve Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi, Kula'nın batısında kalan bölgede zengin RES potansiyeli ile alabildiğine zengin jeotermal kapasite eklendiğinde, bu kaynakların sonuna kadar değerlendirilmesinin gerekliliği kendini gösteriyor.

ABD için oluşturulmuş bir senaryoda Kömür, petrol ve doğal gazın tükendiği sanal bir dünyada, 2050'li yıllarda, ABD'nin bütün enerji gereksiniminin, sadece 40.000 km²'den az bir alanda (!) yetiştirilecek Alglerden (yosun) elde edilecek biyokütle vasıtasıyla karşılanabileceği hesaplanıyor. Bu örnek, ihmal edilemeyecek bir kaynağa işaret etmektedir.

Geleneksel Ve Geleneksel Olmayan Fosil Kökenli Yakıtlar(GFY-GOFY)

Uzmanların üzerinde hemfikir konu, "düşük karbon ekonomisine" geçilmesi doğrultusunda, GFY kullanımının frenlenmesi ve bu sayede atmosfere salınan CO₂ miktarının giderek azaltılması gerektiğidir. Gelişmiş ve özellikle ABD gibi hem kömür hem de doğalgaz kaynaklarına sahip ülkelerde, son yıllarda elektrik üretiminde kömürün yerini giderek doğalgazın alması şeklinde bir eğilimin belirginleştiği göze çarpıyor.

Yukarıdaki bölümde, üretilen kWh başına atmosfere salınan CO₂ miktarlarına ilişkin verileri sunmuştuk (doğalgaz – 450, kömür: 900 – 1000 gr/kWh). Doğalgazın kömürün yerini almasıyla, insan eliyle Küresel Isınmanın başlıca nedeni olan, atmosfere CO₂ salınmasının önü alınabilecek mi? Hayır! Sadece, salım miktarı azalacak; Ancak, atmosferdeki CO₂ miktarı artmaya devam edecek. Çevre ve iklim bilimcilerinin açıklamalarına bakılırsa, atmosferdeki CO₂ konsantrasyonu, 20. Yüzyılın başlangıcındaki seviyeye kıyasla ivmeli bir artış izleyerek, günümüzde 400 ppm değerine ulaşmış bulunuyor.



Uzman görüşe göre, 450 ppm seviyesi kırmızı hattır. Bu seviyenin aşılmasıyla birlikte ısınma süreci geri döndürülemez bir nitelik kazanacaktır. Böyle bir aşamada, alınacak küresel önlemler ve olumsuz süreci denetim altına almak, geri döndürmek çabaları tamamen sonuçsuz kalacaktır. Bu ise, insan eliyle oluşturulmuş bir "kıyamet" anlamına geliyor. Peki, Kaya Gazı, Kaya Petrolü ve Gaz Hidratları (GOFY) rezervlerine ilişkin vaat edici

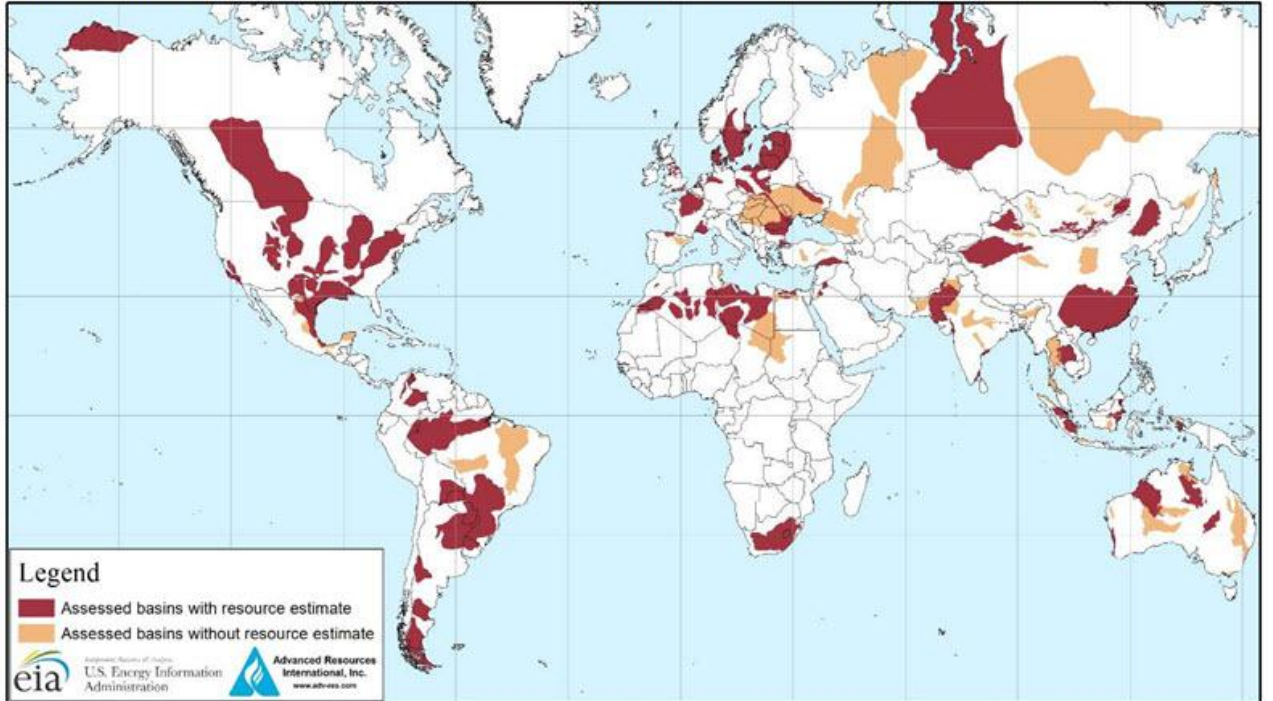
açıklamalar neden sevinç ve heyecanla karşılanıyor?

GOFY' nin yakıt olarak kullanılması da, tıpkı GFY gibi atmosferde net CO₂ artışına yol açıyor. Kısacası GOFY, İklim Değişikliği konusunda kurtarıcı bir çözüm sunmuyor. O zaman bu heyecan, bu coşku niye? Dünya enerji sektörünün GOFY'den beklentisi de ne oluyor?

Ana beklenti - özellikle ABD açısından – dışa bağımlılığın ortadan kalkması ve böylelikle enerji arz güvenliğinin sağlanacak olmasıdır. Ülkelerin kamuoylarındaki esas beklenti ise, enerji hammaddesinin bollaşması ile birlikte enerji maliyetlerinin ucuzlaması ve bu yolla refah düzeyinde artış ve yerel sanayilerin rekabetçi konuma erişmesidir.

GFY kaynakları, Ortadoğu, Hazar Havzası, Rusya vs. gibi belirli alanlarda mevcut bulunuyor. Bu durum ise, gelişmiş ülkelerin ekonomileri kadar, dünya siyasetindeki egemen konumları açısından da bir takım sakıncalar doğuruyor. İran'la olası bir sıcak çatışma yüzünden Hürmüz Boğazının kapanacak olma olasılığı... Venezueladan petrol çıkışının durması nedeniyle, ABD'nin kritik rezervlerinin beş günlük seviyeye düşmesiyle birlikte, petrol fiyatlarında görülen ani sıçramanın (150 Dolar/Varil seviyesi 2008 krizi esnasında görüldü) yol açtığı istikrarsız ortam vs. gibi olgu ve olası etkenler, egemen güçler için her zaman bir endişe kaynağı olagelmıştır. Oysa olası GOFY kaynaklarının dünyadaki dağılımına bakıldığında, bunların belirli bir bölgede yoğunlaşmadığı hemen dikkat çekiyor. Bu durum ABD – EIA (Enerji Bilgi Ajansı) kaynaklı şu haritaya yansıyor:

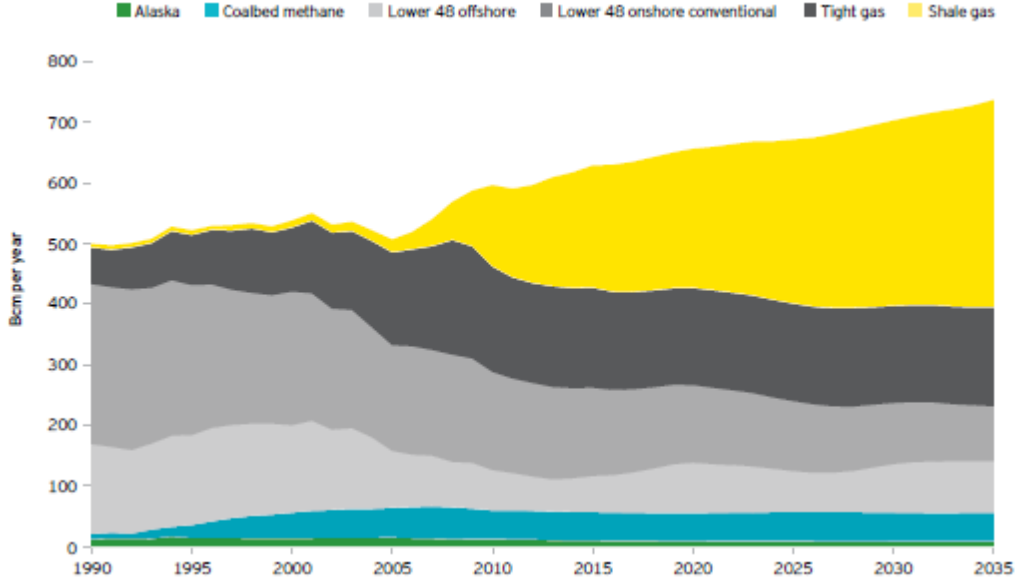
Figure 1. Map of basins with assessed shale oil and shale gas formations, as of May 2013



Source: United States basins from U.S. Energy Information Administration and United States Geological Survey; other basins from ARI based on data from various published studies.

Koyu renkle lekelenmiş alanlarda belirli rezerv tahminleri yapılmış bulunuyor. Açık renkli alanlarda ise rezerv belirleme çalışmaları devam etmektedir. GOFY ile ilgili tartışmaların merkezinde yer alan

ABD'nin, 2035 yılına uzana doğalgaz kullanım deseni aşağıdaki grafikte gösteriliyor (kaynak: IEA). Bu grafikte de görülebileceği gibi, 45 yıllık zaman serisi boyunca üretim/tüketim ağırlığının, Kaya Gazı, Kömür Yatağı Gazı gibi yeni kaynaklara kayacağı tahmini yapılıyor.



Yaygın kanaatin aksine, GOFY yeni bulunmuş, alternatif bir fosil kökenli kaynak değildir. GOFY'nin oldukça eskiye dayanan bir geçmişi var. Örneğin, ABD'de mevcut Kaya Petrolü (KP - Shale Oil) rezervinin varlığı 1912 yılında keşfedilmişti. ABD'de mevcut en büyük KP rezervi "Yeşil Irmak Vadisinde" (Green River – Wyoming, Utah ve Colorado eyaletleri arasında 50 bin km² genişliğinde bir bölge) bulunuyor. Bu alanda saptanan toplam rezerv, 4,3 trilyon varil (!) olup, ekonomik olarak elde edilebilir miktar 800 milyar varil (!) olarak hesaplanmaktadır (kaynak: ABD Enerji Bakanlığı). Bu miktar, Suudi Arabistan'ın kanıtlanmış rezervlerinin 3 katından fazladır.

1912'de keşfedilen rezerv ABD Donanması'nın ihtiyat rezervi olarak kayıtlara geçti ve 2005 yılında yürürlüğe giren "Yeni Enerji Yasasına" kadar, bu alanda her hangi bir üretim etkinliğine Federal Hükümetçe izin verilmedi. Peki neden?

KY'nin üretim maliyetleri yüksek olduğu gibi, üretimin doğal çevre üzerinde son derece olumsuz etkileri olacağı da tahmin ediliyordu. Öyleyse, 2005 yılında değişen tablo nedir? Petrol fiyatlarının 50-70 Dolar/varil aralığında tutulamayacağı ve nihayetinde bugünkü seviyelere ulaşacağı ortaya çıkmıştı. Dolayısıyla, KP, Kaya Gazı gibi o zamana kadar bilinen, ancak, ekonomik ve çevresel maliyetleri bakımından dokunulmayan alternatif fosil kaynaklarının önü açıldı. GFY kaynakları üzerindeki güçler çekişmesinin doğurduğu siyasi istikrarsızlık ortamı da, yukarıda belirtildiği üzere, önemli bir etkendir. Öncelikle şu noktayı, altını çizerek vurgulamak gerekiyor:

GOFY, GFY'nin daha ucuz maliyetli alternatifi değildir. Bir an için varsayalım ki, GOFY kullanılmasıyla enerji üretiminde bir maliyet avantajı sağlanmış olsun; Böyle bir maliyet avantajı tüketiciye yansımayacaktır. Önümüzdeki dönemde, bütün dünyada tüketicilerin (hane halkı, ticarethane sanayi tesisleri) ödeyeceği fatura tutarları artmaya devam edecektir. Olası maliyet

iyileşmesi ise olsa-olsa enerji şirketlerinin işlerinde daha yüksek karlarla yollarına devam etme olanağı tanıyacaktır. ABD gibi merkez ülkelerin ekonomi-politikalarında elde edeceği yegâne avantaj ise, yine yukarıda belirtildiği gibi, dışa bağımlılıktan kurtulmaları olacaktır. GOFY'nin ön plana çıkacağı kestirilen önümüzdeki dönemde enerji fiyatlarındaki değişim nasıl gerçekleşecek?

2010 yılına kıyasla, 2035 yılında dünya enerji talebinin, büyük oranda Çin, Hindistan ve Asya-Pasifik kaynaklı olmak üzere, %50,0 oranında artış göstereceği öngörüsü bulunuyor (kaynak: WEC – 2007 küresel enerji tüketimi: 11,1 milyar TEP – 2035 tahmini: 16,9 milyar TEP). Bu tahmine ilaveten, WEC, önümüzdeki 30 – 35 yıllık dönemde, dünya ölçeğinde gerek yeni üretim kapasitesi, gerekse enerji iletim altyapısı için yapılacak yeni yatırım tutarının \$26 trilyon dolar dolayında olacağını öngörüyor. Çevre korumaya yönelik önlemlerin maliyeti bu figüre dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla, sonuçta, enerji fiyatlarında düzenli bir artış eğiliminin egemen olacağı şeklindeki bir tahmin büyük ölçüde gerçekçi olacaktır.

Yine WEC öngörüsüne bakıldığında, 2050 yılı itibarıyla dünya elektrik enerjisi üretiminde YEK'in payı düşük senaryoya göre %31,0, yüksek senaryoya göre ise, % 48,0 oranında tahmin edilmektedir (“World Energy Scenarios” yayımı)

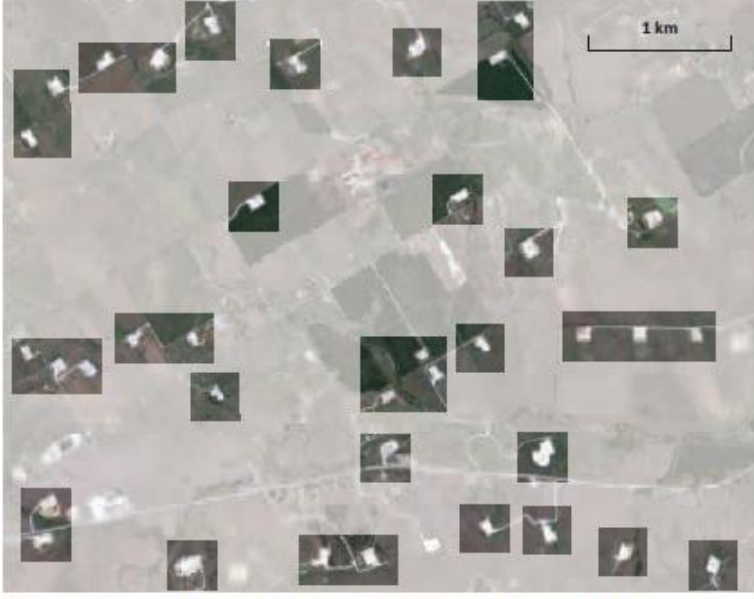
KY örneğinden devamla, GOFY'nin gelişimi önünde hangi engellerin olduğuna da işaret etmek isabetli olacaktır. Öncelikle aşağıdaki görüntülere bakalım:



Üstte, “Yanal Çatlatma” (lateral fracturing) yöntemiyle KG üretimi yapılan bir saha görüntüleniyor. Sağda ise Kanada Albertya eyaletinde “Katran Kumundan” (Tar Sand) ağır petrol üretimi yapılmakta olan Athabasca bölgesinden bir görüntü yer alıyor. Doğaya yapılan tahribat açıkça ortada; Korkunç bir çevre yıkımının gerçekleştiği açıkça görülüyor. Aşağıda, Texas eyaletinde KG üretimi yapılan bir sahanın uydu görüntüsü yer alıyor. Yukarıdaki fotoğraf ve aşağıdaki uydu görüntüsünde, kazılan kuyuların sıklığı dikkat çekiyor. Sadece 20 km² genişliğindeki alanda 36 adet (!) kuyunun kazılmış olduğu görülüyor. “Yanal Çatlatma” yöntemi çok sık



Figure 1.1 ▶ Drilling intensity in Johnson County, Texas



Source: © 2012 Google, DigitalGlobe, GeoEye, Texas Orthoimagery Program, USDA Farm, Farm Service Agency source. Google Maps, <http://g.co/maps/j9xws>, with well sites highlighted.

Kuyu kazılmasını gerektiriyor. Her kuyunun kazılmasında, rezervin derinliğine bağlı olarak, 100-500 ton çamur açığa çıkıyor. Bu çamurun bir alana serilerek depolanması zorunludur. Konuyu mercek altına alan bir IEA raporunda, her kuyu için 100 X 100 metre boyutlarında bir kuyu ve çamur depolama alanına gerek olduğu ve kuyu kazılırken 100-200 kamyon seferi yapılması gerektiği ifade ediliyor. “Çatlatma” teknolojisi 1940’lı yıllardan bu yana kullanılıyor. KG üretiminde kullanılan yöntemde, kuyudan aşağıya yüksek basınç altında bir “çatlatma sıvısı” basılıyor. Bu sıvı bir kimyasal karışım olup, taban ve yeraltı sularında ciddi bir kirlenme riski oluşturuyor. ABD’nin ünlü Marcellus KG üretim alanında, yeraltı sularında kirlenme meydana geldiğine dair birçok bulguya rastlanmıştır. Can alıcı bir ayrıntı da, kullanılan yöntemin gerektirdiği su kullanımıyla ilgili; ABD’deki uygulamalarda ilk çatlatma işleminde 20 bin m³e çıkabilen su kullanıldığına özellikle dikkat çekmek isteriz. Yine ABD için geçerli nicel verilere başvuruyoruz. IEA tarafından 2012 yılı için hazırlanan “Golden Rules for a Golden Age of Gas” başlıklı raporda, Batı Texasta, Eagle Ford bölgesinde 2011 yılında kazılan 2800 kuyu için gereken su tüketiminin 38 milyon ton olduğu bilgisine yer veriliyor. Aynı kaynakta yer alan bir hesaplamada, üretilecek KG’nın (esas bileşeni doğalgazda olduğu gibi Metan gazıdır) ısı değeri temel alınarak, 28 bin kWh brüt ısı enerji için 1,0 ton (her ne kadar bir üst değer olarak belirtilmiş olsada) kadar suyun kullanılabileceği de belirtiliyor. Bundan elektrik üretileceği varsayımıyla, bir kombine çevrim santralinde (yaklaşık %40,0 dolayında verimlilik) 11.200 kWh elektrik enerjisi üretimine karşılık 1,0 ton su kullanılabileceği hesaplanabiliyor. Gerekli olan su, kuyunun kazıldığı alana nasıl taşınacak? Yaklaşık olarak 500 (!) tanker seferi gerekiyor. Sadece 2011 yılı içerisinde, ABD sınırları dâhilinde, toplam 27 bin dolayında yeni kuyu açıldığını da notlarımıza eklemiş olalım (www.theenergycollective.com). Aynı kaynağa bakılırsa, bu miktarda yeni kuyu için, 513 milyon ton su sarf edilmiş olmalıdır.

Bütün uluslararası kuruluşlar önümüzdeki yıllarda temiz su kaynaklarının giderek kıt hale geleceğini öne sürüyorlar. Diğer taraftan, yaklaşık 1 milyarın üzerindeki bir dünya nüfusunun temiz su kaynakları ile henüz tanışmadığı koşullarda ve İklim Değişikliği olgusuna bağlı olarak yağış rejimlerinin giderek düzensiz hale geldiği; kısacası, su kaynakları üzerinde bir baskının artarak yoğunlaştığı bir döneme girilirken, suyun bu şekilde kullanılması acaba ne denli isabetli olacaktır?

Bu raporun önceki bölümlerinde değinilen bir konu burada da karşımıza çıkmış oluyor: **Su ve Enerji politikalarının bütünleştirilmesi gerekiyor.** Yaşamın olmazsa olmaz bu iki bileşenin ortak

yönetimi liste başı öneme sahip bir konu haline gelmiştir. Ülkemiz özelinde bazı notlar düşmeden önce, “Yanal Çatlatma” tekniğinin/yönteminin yol açtığı bir soruna daha değinmekte yarar bulunuyor. ABD’de bu yöntemin uygulandığı alanlarda yerel depremlerin oluştuğu rapor ediliyor. Bu ise, sonuçları önceden kestirilemez olan bir başka riski karşımıza çıkarıyor.

EIA (ABD Enerji Bakanlığı – Enerji Bilgi Ajansı) kaynaklı haritaya bir kere daha bakılırsa, ülkemizin Güneydoğu bölgesinde KG kaynaklarına işaret edildiği görülecektir. 29.09.2013 günü ETKB tarafından yapılan bir açıklamada, Suriye sınırına yakın bir alanda “Yanal Çatlatma” yöntemi ile KG aramalarına başlatılmış olduğu duyuruldu. Bu saha, EIA tarafından belirtilmiş, ülkemizde mevcut olabilecek iki potansiyel alandan biridir. İkinci saha Trakya Havzasında, Hamitabat olarak adlandırılan alandır. KG aramaları konusunda ilk girişim, 2012 Eylül ayında Shell ile TPAO arasında bağitlanan anlaşmaya dayanıyor. Bu anlaşma Diyarbakır’da, KG aramalarını konu alıyor.

Aslında, GOFY konusu ülkemize hiçte yabancı sayılmaz. Güneydoğu köylüsü yüzlerce yıldır asfaltiti bir yakıt olarak kullanıyor. Asfaltit Kaya Petrolünün ta kendisidir. Çıkarılabilir rezervler, güncel veriler ışığında, 80 milyon ton olup, Ciner Enerji asfaltiti yakıtlı çevrim santrali kurmaya girişmiş durumdadır. 3X135 MW kapasitede planlanan santralin 135 mW gücündeki ilk ünitenin inşaatine 2006 yılında başlanmış ve 2013 Mart ayında devreye alınmıştır.

GOFY ülkemiz için, enerji ham maddesi ithalatından kaynaklanan cari açığı azaltma yolunda bir fırsat mı? Böylelikle, arz güvenliği ve kaynak çeşitliliği konusunda ulusça bir avantaj sağlamak olanaklı mıdır?

Düşünülebilir. Ancak, ülkemizin linyit kaynakları bakımından (kanıtlanmış 12,0 milyar ton dolayında rezerv) zengin ve dolayısıyla zaten avantajlı bir konumda olduğu, bu noktada anımsanmalıdır. Hiç unutulmaması gereken konu ise, fosil yakıtlarına dayalı mevcut enerji paradigmasının bundan böyle sürdürülemez olduğudur. Bu noktada vurgulanması gereken önemli bir konu daha bulunuyor:

Son yıllarda edinilen bulgulara bakılırsa, ülkemiz, adı medyada daha az anılan bir GOFY kaynağı bakımından da büyük bir potansiyele sahip olabilir: Gaz Hidratları (GH)... Ya da diğer adıyla “Yanan Buz”...

GH, 700 metre ve daha derin deniz alanlarında, deniz tabanının altında Metan gazının katı, kristal özellikleri kazanarak birikmesiyle oluşuyor. Yüze çıkıldığında 160-165 kez genleşen GH, doğalgaza dönüşüyor.



GH’nın keşfi kaya gazı ve Kaya Petrolüne (KP) nazaran çok daha yakın bir geçmişe dayanıyor. Rus Jeokimyagerleri, dünya denizlerinde, deniz tabanının altında, GH’nın varlığını daha 70’li yıllarda keşfetmiş bulunuyorlar. Novorossiysk yakınlarındaki Glendzhik

(Gelencik) kentindeki Yuzhmergeolojiya Enstitüsündeki bilim insanlarının 90'lı yılların başında bu yana sürdürdükleri araştırmalara bakılırsa, Karadeniz'in Türkiye Münhasır Ekonomik alanında mevcut GH kaynakları 50 trilyon+ m³ doğalgaz eşdeğeridir. Mevcut bulgulara göre Karadeniz'in Türkiye tarafında mevcut olabilecek GH'nın kaynağı geniş ve zengin bir petrol sahası olmalıdır. Dolayısıyla, ihtiyatlı bir iyimserlikle, Karadeniz'deki hidrokarbon kaynakları dolayısıyla ülkemiz, enerji ham maddesi temininde kendi kendine yeterli ve hatta net ihracatçı konumuna gelerek büyük bir ekonomik avantaj elde edebilir. Bu arada, GH bakımından Antalya Körfezi açıklarında da zengin bir rezerv olasılığının mevcut olduğunu notlarımıza ekleyelim.

Küresel Isınma VE GFY- GOFY

Ancak, konu GH kaynaklarına geldiğinde durum KG ve KP'de olduğundan farklıdır. Çünkü GH'ını ekonomik ve çevreye zarar vermeden (atmosfere CH₄ salınmasına yol açmadan) çıkarmak için olabirliği kanıtlanmış ve laboratuvar dışında çalışan bir yöntem yakın zaman öncesine kadar yoktu. Unutmamak gerekiyor ki, GH üretimi esnasında önce deniz suyu, daha sonra da atmosfere karışabilecek Metan, CO₂'ye kıyasla 20-25 kat daha yüksek ısı sığası nedeniyle, çok daha tehlikeli bir sera gazıdır. ABD kökenli PhilipsConoco şirketi laboratuvarında geliştirdiği bir yöntemi, Alaska'nın kuzey kıyısında, Kuzey Buz denizinde deniyor. Bir Japon devlet şirketi olan JOGMEC ise, 2013 Mart ayında, geliştirdiği yöntemi başarıyla kullanarak, Japonya ana karasından 50 km açığındaki deniz tabanından, bir hafta içerisinde 160 bin m³ doğalgaz üretmeyi başarmıştır. Bu gelişme ile birlikte, GH'den yararlanma olanaklarının önü açılmış bulunuyor, diyebiliriz.

Görünen o ki, yeni bir "geleneksel olmayan" fosil yakıtına erişmiş bulunuyoruz. GH rezervleri ne kadardır? Mevcut geleneksel ve geleneksel olmayan (KG ve KP) kaynaklarını kat be kat fazlası miktarda GH kaynakları mevcut olabileceği öne sürülüyor. Araştırma çalışmaları bunu kanıtlayacak nitelikte ipuçları sunuyor. Ne var ki aynı soru yerli yerinde duruyor: İklim Değişikliği olgusuyla nasıl baş edebiliriz?

Türkiye, kendisinin sahip olabileceği GFY ve/veya yukarıda belirtilen olası GOFY kaynaklarını kullanarak yoluna devam edebilir mi? Yerli kaynaklara dayalı güvenli ve kendisine büyük avantajlar sağlayacak bir enerji stratejisi geliştirebilir mi, geliştirmeli mi?

Yeni ve olabirliği kanıtlanmış yöntemlerle Türkiye, enerji ham maddesi temininde dışa bağımlılığı sıfırlayabilir, gibi bir izlenim doğuyor. Diğer faktörler bir yana, kısmi optimizasyonların (eniyeleştirme), toplamı bütüncül bir optimizasyona ulaşılacağı anlamına gelmiyor. Bütün bu olası potansiyel ve yakın geleceğin sunabileceği olanaklara karşın şu sonuç değişmiyor:

Fosil yakıtlarına (geleneksel olan ya da olmayan) dayalı enerji üretimi sürdürülemez. Bu yolda devam etmek ise gezegenimizdeki yaşamı, biyosferi toptan yok olma tehdidi ile karşı karşıya getirecektir. Çözüm, olabildiği ölçüde YEK teknolojilerini geliştirerek, bunları hayata geçirmektir.

Türkiye'nin de içinde yer aldığı Kapitalist Sistem bir akıl kamaşması yaşıyor. Sistemin ruhunu oluşturan kör kazanç hırsı, dünyamız üzerindeki yaşamın, bizzat insan edimleriyle ivme kazanmış

bir sürecin olası sonuçlarını görmezden geliyor veya zaten göremiyor. Kapitalizm kendini, toptan yaşamın yok olması pahasına gerçekleştirmek peşindedir.

İlk bakışta bir Internet şakası gibi gelebilir; Ancak ve ne yazık ki, değil: Bir kısım girişimci, Kuzey Kutbundaki buzulların erimesini bir fırsat olarak görebiliyor! Şöyle ki: Buradaki buzulların erimesiyle, kimilerince “kuzey kanalı” olarak adlandırılan bir deniz yolu açılacaktır. Bu yol vasıtasıyla, Çin, Japonya ve diğer Pasifik ülkeleriyle Avrupa arasında, bugünküne kıyasla çok daha kısa, kestirme bir ulaşım hattı oluşacaktır. ABD’deki bazı çevreler de, önümüzdeki dönemde meydana gelecek deniz seviyesindeki yükselme nedeniyle, deniz kıyısında yer alan çok sayıda gayri menkulün su altında kalacağı ve bu durumun trilyonlarca Dolar tutarında maddi kayba yol açacağı endişesini taşıyorlar (!) Dünya başına yıkılırken Kapitalist İnsan’ın beklenti ve endişeleri işte bunlar olabiliyor! Ve işte bu yüzden, insanlığı yıkıma sürükleyen bir sürecin, İklim Değişikliği sürecinin önünü almak, en ivedi ve yaşamsal öneme sahip bir hedefe dönüşmüş bulunuyor.

Yukarıda anılan Almanya örneği, izlenmesi gereken yola ışık tutuyor: Özetle, erken hareket eden tez yol alır. YEK’e geçiş, YEK’in teşviki yolunda mekanizmaların oluşturulması ve YEK alanında temel Ar&Ge çalışmalarına ağırlık verilmesi, yeni teknolojilerin süratle hayata geçirilmesi konularını öne çıkarmayı hedefleyen fikir ve eylem planlarının oluşturulması, uygulanması gerekiyor. Unutulmamalıdır ki, bu bir seçenek değil, bir zorunluluktur.

Peki, son çözümlemede mevcut fosil yakıtları ne olacak, bunlardan yararlanmayı düşünmeyecek miyiz? Elbette düşünebiliriz. Fosil yakıtlarından yararlanma tarzının olası bütün çevre etkilerini inceden inceye, aklın ve bilimin öncülüğünde ölçüp biçtikten sonra, neden olmasın?

Örneğin, Karadeniz Bölgesinde geniş ölçekli bir petrokimya endüstrisi kurulabilir. Günlük yaşantımızı sürdürdüğümüz çevrede, binlerce çeşit petrol türevi mal ve malzemeden yararlanıyoruz. Görünen odur ki, petrol ve doğalgaz fiyatları, alternatif GOFY kaynaklarına rağmen, önümüzdeki dönemde düzenli artış eğilimi içinde bulunacaktır. Bu kaynakların enerji üretimi yerine petrokimya endüstrisinde ham madde olarak kullanılması çok daha akılcı ve isabetli olabilir.

Yerli linyit kaynaklarımız sorunu: YEK’e geçiş bir gecede olmayacaktır. Açıkça ortadadır ki, bir “fren mesafesi” söz konusudur. Öngörülebilecek bir süre için, dışa bağımlılık ve arz güvenliği gibi stratejik etkenlere bağlı olarak, yerli linyit kaynaklarımızın elektrik enerjisi üretiminde kullanılabileceği varsayılsa dahi, mevcut doğrudan yakma tekniklerinin yerini, güncel ve daha gelişmiş tekniklerin alması kaçınılmaz görünüyor. Bunlar arasında piroliz ve gazlaştırma teknolojilerini sayabiliriz. Gazlaştırma sürecinde elde edilecek Sentez Gazından (CO+H₂), süre gelen petrol ithalatını ikame edecek şekilde, akaryakıt üretimi (Güney Afrika örneğinde olduğu gibi) gerçekleştirilebilir.

Mevcut doğrudan yakma tekniği neden sürdürülemez? Afşin-Elbistan Havzası linyit kaynaklarımız örneğiyle devam edelim:

Termik Santrallerin ham madde kaynağına yakın yerlerde kurulması, ilk gözetilecek ölçütler arasındadır. Buna göre, ülkemizin miktarca en zengin linyit kaynaklarına sahip bulunan Afşin-Elbistan Havzasında büyük ölçekli bir dizi santralin kurulması ilk bakışta akla yakın ve kabul edilebilir görünüyor. Esasen, hedef ve çabalar da bu yöndedir. Peki, gereksinim duyulacak soğutma suyu nereden temin edilecek? Ceyhan Nehri yukarı havzasından ve kaynağa çok yakın yerlerden. Bunun olası sonuçları nedir? Hemen değil ama uzun erimde Ceyhan Nehri yatağının yer-yer bir bataklığa dönüşmesi, eko-sistemin geri döndürülemez şekilde tahribata uğraması ve zaman içerisinde deltada ortaya çıkacak (denizin ilerlemesi) bir dizi olumsuz etkiler... Peki, öyleyse, “tesisleri deniz suyu kullanabilmek amacıyla sahilde kuralım” önerisine karşılık; Aliağa’da karşılaşılan çevre sorunları... Üstelik lojistik sorunlar da sökün edecektir.

Bir kere daha Su-Enerji ilişkisine gönderme yapmak durumundayız. Mevcut durumu sürdürme doğrultusundaki akıl yürütme şöyle gelişebilir:

İleri kömür yakma tekniklerinden yararlanılabilir. Dahası, “Karbon Tutma ve Depolama” teknikleri de kullanılarak, baca gazından kaynaklanabilecek sorunlar en aza indirilebilir. Yerli linyit kaynaklarımızdan, İklim Değişikliği olgusuna rağmen yararlanmak konusunda ısrarlıysak, bunları zaten yapmamız gerekiyor. Ne var ki, birim yatırım maliyetlerinin, hâlihazırdaki duruma göre, birkaç kat artmasıyla yüzleşmek durumunda kalırız ki, o koşullarda, “dağıtık” karakterde YEK tesisleri kurmak, kuşkusuz ki, daha avantajlı olacaktır. Yukarıda da işaret edildiği gibi, önümüzdeki dönemde baskın eğilim Enerji ve Çevre stratejilerinin bütünleştirilmesi doğrultusunda olacaktır. Çevre etkisi, Küresel Isınma ve buna bağlı İklim Değişikliği etkeni, enerji yatırım kararlarında esas parametre/değişken/faktör haline gelmiş bulunuyor. Günümüzde Ortaya çıkan yeni koşullar bundan 15-20 yıl önce geçerli olan faktörlerden köklü şekilde farklıdır. YEK’in kaçınılmaz yükselişi ve enerji sektöründe egemen figür konumuna erişmesi, çevre kaygılarını en önemli belirleyici konuma taşıyan bir dinamiğin sonucudur.

EGE Bölgesi’nde YEK Potansiyeli

Ağırlık merkezinde İzmir’in yer aldığı Ege Bölgesini dört ana havza olarak ele almak yerinde olacaktır. Bunlar, Kuzeyden Güneye doğru: Bakırçay – Gediz – Küçük ve Büyük Menderes Havzaları olarak sıralanıyor.

Kıyı Egenin ciddi bir rüzgâr potansiyeline sahip olduğu, sınırlı da olsa, özellikle meteoroloji İşleri Gn. Md. tarafından kayıtları tutulmuş verilerden biliniyor. Bilindiği gibi, RES yatırımları, İskenderun Yarıkaya gibi istisnalar dışında, büyük oranda üç ilimizde; İzmir, Balıkesir ve Çanakkale’de yoğunlaşmış bulunuyor. Kıyı Ege Bölgesi, RES yatırımları bakımından yüksek potansiyele sahip bir bölge olarak öne çıkıyor.

Diğer taraftan, ülkemizin büyük bir kesimi gibi, Ege Bölgesi de bir “güneş ülkesidir”. Bölgenin, GES kurulumu (gerek PV gerekse “yoğunlaştırılmış güneş enerjisi”) için uygun ve geniş olanaklar sunduğu da bilinen bir gerçek.

Jeotermal Enerji (JES olarak adlandırılm) için çok elverişli rezervlerin mevcut olduğu da bilinenler arasındadır. Özellikle Büyük Menderes Vadisi boyunca (Germencikten, Horsunlu, Buharkente kadar uzanan bir koridor) zengin jeotermal kaynaklar yer almaktadır. Ayrıca:

Barındırdığı nüfusun yoğun ve kalabalık oluşuna bağlı olarak, Ege Bölgesi “atıktan-enerji” alanında ciddi avantaj ve fırsatlar yaratıyor. Jeotermal gibi Biyokütle kaynaklı enerji üretimi sayesinde “baz yük” santralleri kurmak, ve “dağıtık” bir topoloji oluşturarak, enerjinin tüketildiği yerde üretilmesi şeklindeki yaklaşımı hayat geçirmek için, Bölgenin biçilmiş kaftan olduğu görülmektedir.

Bölgenin verimli ovalarında yapılan ziraat, dağlık alanlarda yürütölen ormancılık (sanayi tomruğu, yuvarlak odun) faaliyetlerinden ortaya çıkan biyokütle türü atıklar (anız, sap, koçan, budama dalları ve pirina gibi bölgeye özgü üretim atıkları vs.) büyük bir biyokütle potansiyelinin varlığına işaret ediyor.

İzmir İl Tarım Müdürlüğü verilerine göre, tarımsal atıkların açığa çıktığı sadece İzmir il sınırları içerisinde, 3,0 milyon dekarın üzerinde muhtelif sınıflara giren tarım arazisi mevcuttur (2010 yılı verileri). Buna ilaveten 2/3'ten fazlası Beydağ-Ödemiş-Tire hattı üzerinde, Küçük Menderes vadisinde yoğunlaşan ve İzmir il sınırları içinde toplam sayısı 400 binin üzerinde olan büyükbaş hayvan varlığını de hesaba katmak gerekiyor. Dışkı formundaki biyolojik atıktan biyogaz üretimi için yararlanılabilir. Bu da başlı başına bir olanak sayılmalıdır.

Özetle, Ege bölgesi, YEK potansiyeli ve çeşitliliği açısından çok önemli kaynaklara sahip bir bölge olarak öne çıkmaktadır.

TEŞEKKÜR EDERİM