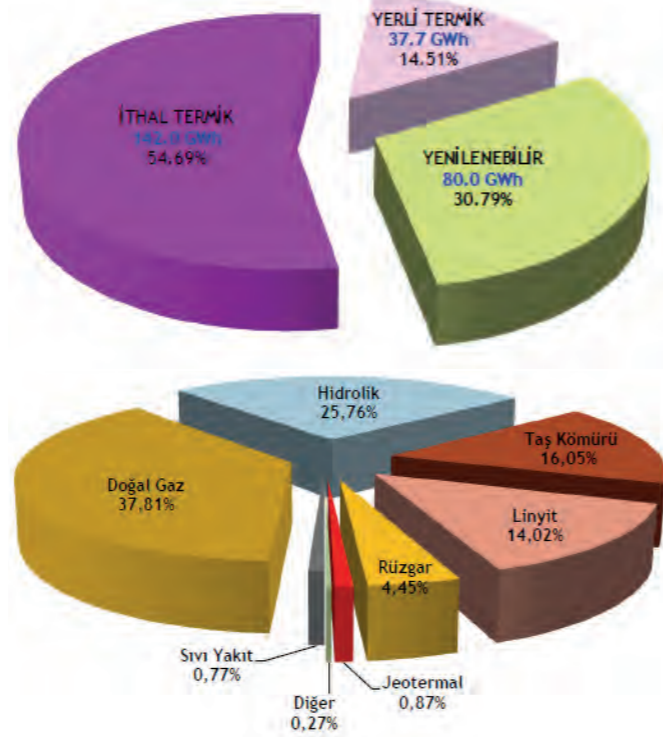




ENERJİ KAYNAĞI TERCİHLERİMİZ ve SORULAR

Ülkemizde kullandığımız enerji miktarı, gelişen sanayi ve artan nüfusa bağlı olarak her geçen yıl artmaktadır. Ülke yöneticileri de bu ihtiyacı karşılamak için çeşitli önlemler almakta ve Ülke imkânları ile enerji üretimi çeşitli tercihlerde bulunmaktadır. Yöneticiler, bir başka tercihi de enerji ithali şekil ve usulünde yapmaktadır.

Ülkemiz halen enerji üretiminde dışa bağımlı bir haldedir ve elektrik ürettiği kaynağın % 55'ini ithal etmektedir. (Şekil 1). Siyasi ilişkilerdeki en küçük bir değişiklik ülkeyi etkilemektedir. Bunun en çarpıcı örneği Rusya ile olan ilişkilerimizde geçen yıl yaşanmış ve ülke kaosa sürüklenmenin eşiğine gelmiştir. Doğal gaz Boru hatlarındaki durum ortadadır. Nabucco projesi önceden tahmin ettiğimiz gibi fiyasko ile sonuçlanmıştır. Kerkük-Yumurtalık boru hattı iflas etmiştir. İran Pars bölgesinden doğal gaz getirme projesi rafa kaldırılmıştır. Irak 'dan (Chemcema) Türkiye'ye getirilecek doğal gaz boru hattı projesi raflara kaldırılmıştır.



2015 Gerçekleşme Geçici Rakamlar

Şekil-1 2015 sonu itibarıyla kullandığımız elektrik enerjisinin kaynakları

İran Pars bölgesinden doğal gaz getirme projesi rafa kaldırılmıştır. Irak 'dan (Chemcema) Türkiye'ye getirilecek doğal gaz boru hattı projesi raflara kaldırılmıştır. Mısır'dan getirilecek ve Suriye üzerinden geçecek doğal gaz boru hattı hayallerde kalmıştır. Güney Akım projesinin, Samsun-İskenderun boru hattının ne olduğunu bilen veya takip eden var mıdır bilmem? Kıbrıs güneyinde belirlenen doğal gaz yatakları ayrı bir problem olarak karşımızda durmaktadır. İsrail doğal gazının Türkiye üzerinde Avrupa'ya nakli çok hassas dengeler üzerindedir. Problemler uzayıp gitmektedir.

Bu makalede tartışacağımız, Güneş, Nükleer ve Rüzgar enerjisi kullanarak elektrik üretim sistemleri üzerine olacaktır. Şu iki soruyu soracağız; Ülkemizde enerji üretimi için alınan kararlar ne derece doğrudur? Enerji ithalatındaki tercihlerimizin ve kararlarımızın riskleri nelerdir?

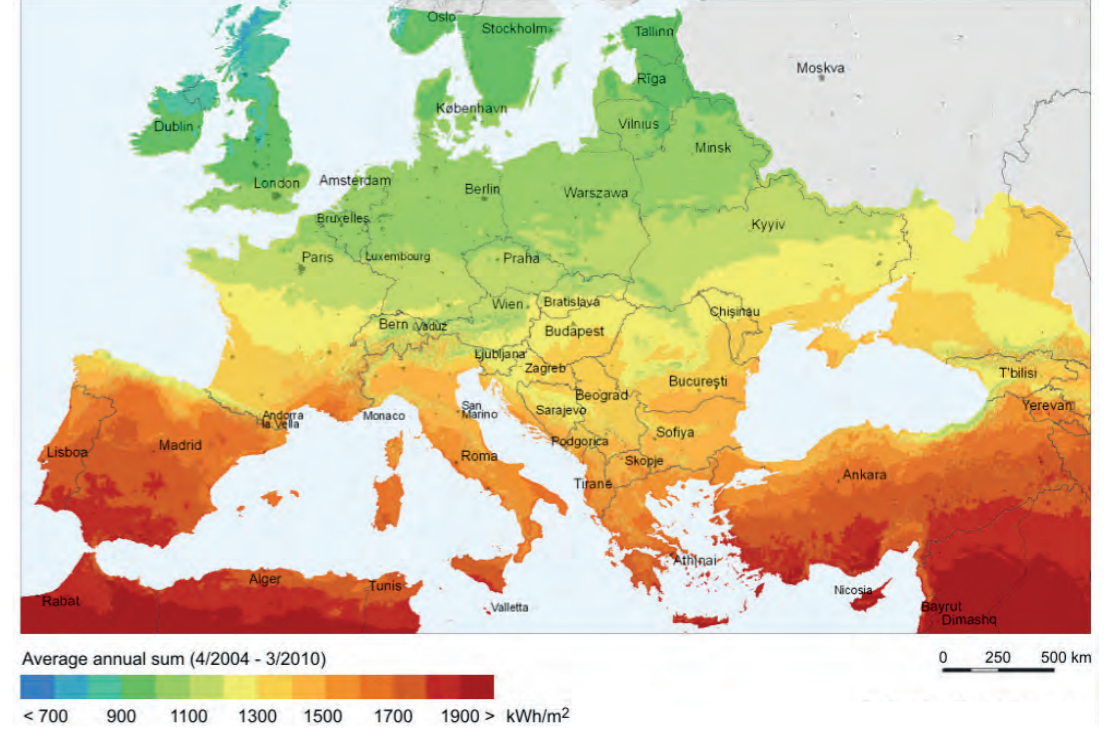
Bütün enerji üretim çeşitlerini her detayı ile anlatmanın ve tartışmanın bir dergi makalesi içinde kolay olmadığını da farkında olmalıyız. Makalenin bütünü içinde hissedilecek eksiklikten bu zorluktan dolayı olduğu bilinmelidir. Söylenecek her şeyin, icra makamındaki ülke yöneticilerine farklı bir pencere açmak, bakış açısı sunmaktan ibaret olduğunun farkında olunmalıdır.

Bu çalışmayı yaparken Dünyanın hangi enerji tercihlerine doğru yöneldiğini ve gerekçelerini de göz ardı etmeyeceğiz. Ancak yazının bütünü içinde bir anlatım ve tartışma sıralaması yapmanın, sizlere sunum sırası seçmenin zorluğu da gözler önündedir. Bu satırların yazıldığı sırada da bu problem sonuna kadar hissedilmektedir. Ben ülke yönetiminde karar noktasında olsaydım ne yapardım sorusunu kendime sorup, kendi enerji üretim tercihlerim ve kendime verdiğim cevaplar ile size sunacağım. Anlatım tekniğini de değiştirip, hangi enerji tipinin neden iyi bir seçim olmadığını anlatıp, sonuçta kendi tercihlerimizi sebepleriyle anlatmayacağım. Daha en başta tercihimizi ve sebeplerini ortaya koyup, diğer enerji üretim tekniklerindeki sıkıntıları daha sonra ortaya koyacağım.

Ben Ülkemizin enerji üretimi için bir tercih yapma konumunda ve yetkisinde olsaydım Güneş enerjisini tercih ederdim. Bu tercihi yaparken beni etkileyen Almanya Güneş enerjisi üretimi uygulamalarını öncelikle anlatmak istiyorum.

Almanya, Dünya'daki coğrafi konumu bizden çok daha kuzeyde olan bir ülkedir. Bu sebeple de Güneş enerjisini hem "Güneş enerjisi etkinliği" hem de "güneşlenme zamanı" olarak bizden daha az alan bir ülkedir (Şekil 2). Almanya geçtiğimiz yedi yıl içinde (2009-2015) Güneş enerjisinden elektrik üretim santrallerinin gücünü 39,700 MW'a çıkarmıştır. Tamamı Güneş santrallerinden oluşan bu kurulu güç, 2015 yılı sonunda Türkiye'nin sahip olduğu toplam kurulu güç olan 72,486 MW gücün % 55' kadardır. Bir çarpıcı karşılaştırmayı da hidroelektrik santrallerimiz üzerinde vermek istiyorum. Türkiye Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yapımı 35 yıl süren bir süreçte, nehirlerimiz üzerine 22 baraj yapmıştır. Bu

Şekil 2: Almanya'nın Türkiye'ye göre konumu ve aldığı güneş enerjisi



barajlardan 19 tanesinde elektrik üreten hidroelektrik santraller de vardır. Bu hidroelektrik santrallerin toplam üretim gücü 7490 MW'dır. Almanya ise 2010, 2011 ve 2012 yıllarında peşpeşe 7378 MW, 7485 MW ve 7604 MW olmak üzere bizim 35 sene vererek oluşturduğumuz kurulu gücün aynısını, hatta fazlasını her sene kurmuştur.

**RAKAMLAR
BU KADAR
AÇIK AÇIK
ORTADA İKEN
BİZİM ENERJİ
ÜRETİMİ
TERCİHLERİMİZDE
SİZCE DE BİR
YANLIŞLIK
YOK MUDUR?**

İSTERSENİZ ŞİMDİ BİR DE DÜNYA'DAKİ DİĞER ÜLKELERE BİR BAKALIM

#	Nation	Total Capacity	Added Capacity
-	European Union	94,570	7,230
1	China	43,530	15,150
2	Germany	39,700	1,450
3	Japan	34,410	11,000
4	United States	25,620	7,300
5	Italy	18,920	300
6	United Kingdom	8,780	3,510
7	France	6,580	879
8	Spain	5,400	56
9	Australia	5,070	935
10	India	5,050	2,000

Tablo 1: Dünya'da kurulu Güneş santralleri, kapasiteleri ve ilk on ülke.

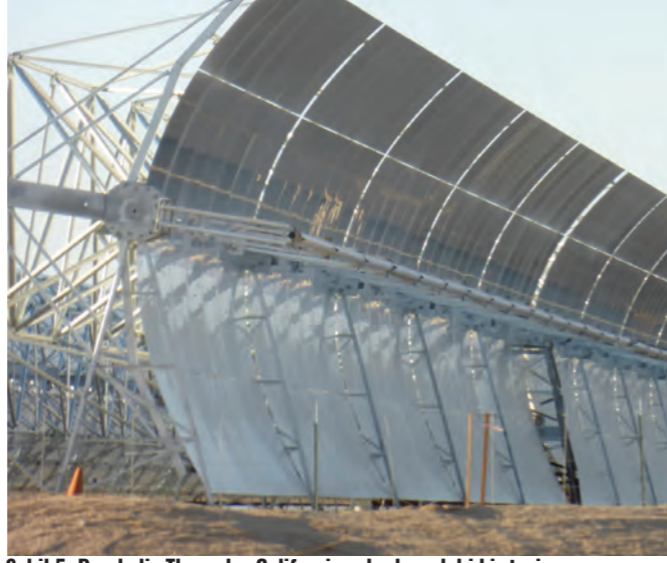
Çalışmalarına hayranlıkla baktığımız bu ülkelerin tamamı Güneş enerjisinden elektrik üreten santraller peşine düşmüşken, farklı teknikler geliştirmeye çalışırken, Ülkemizin farklı üretim tercihleri üzerinde ısrar etmesi, 2015 sonu itibarı ile bütün Güneş Enerjisi santrallerimizin kurulu gücünün 203 MW olması anlaşılabilir bir durum değildir (Ağustos 2016 itibarıyla 505 MW). Dünya ülkelerinin ürettiği enerjinin içinde Güneş enerjisinin payının 11 yıl içinde % 0,01'den % 1,5 değerine yükselmesi bu söylediklerimizin en büyük kanıtıdır.



Güneş enerjisinin bu kadar etkili ve kolay kurulabildiği konusunda mutabık isek, şimdi de bu santrallerin çeşitlerine bakarak ülkemiz için hangisinin daha uygun olabileceğini tartışalım.

Bugün için Dünya'da Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretme teknolojisi üç temel usule dayanmaktadır. Bu üç temel üretim sistemi dışında daha az kullanılan iki tip daha vardır. Çok kullanılan tekniklerden ilki PV(photovoltaic) olarak da adlandırılan teknolojidir. Dünya Güneş enerjisi üretiminin büyük çoğunluğu, yüzlerce güneş panelinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan Güneş Enerjisi üretim istasyonları aracılığı ile yapılmaktadır. Bu istasyonlarda üretilen enerji kurulan istasyonun gücüne göre bir fabrikayı, bir kasabayı, hatta bir şehrin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır. Bu tip de Ülkemizde kurulu en büyük santral, Konya-Karatay'da 430 dönüm arazi üzerine kurulu 18,5 MW gücündeki Kızören Güneş santralidir ve 20 milyon dolara mal olmuştur.

Ayrıca çatılara konuşan paneller aracılığı ile de üretim yapılabilmektedir. Bugün ki ortalama fiyatlarla küçük bir dubleks ev veya üç oda bir salon bir ev için kullanıma bağımlı olarak 1000-3000 Watt'lık (1-3 kW) bir sistem yeterli olacaktır.



Şekil 5: Parabolic Trough - California yakınlarındaki bir tesis.

↑
Bu sistemin değiştirilmiş bir şekli de "Parabolik Trough" olarak adlandırılan bir tipidir. Parabolik kıvrılmış aynaların ışınlarını yönlendirdikleri sıvı dolu kanallara sahip bir kurulumdur. Bu kanallarda ısınan sular buhar türbinlerini çalıştırarak elektrik üretir(Şekil 5).

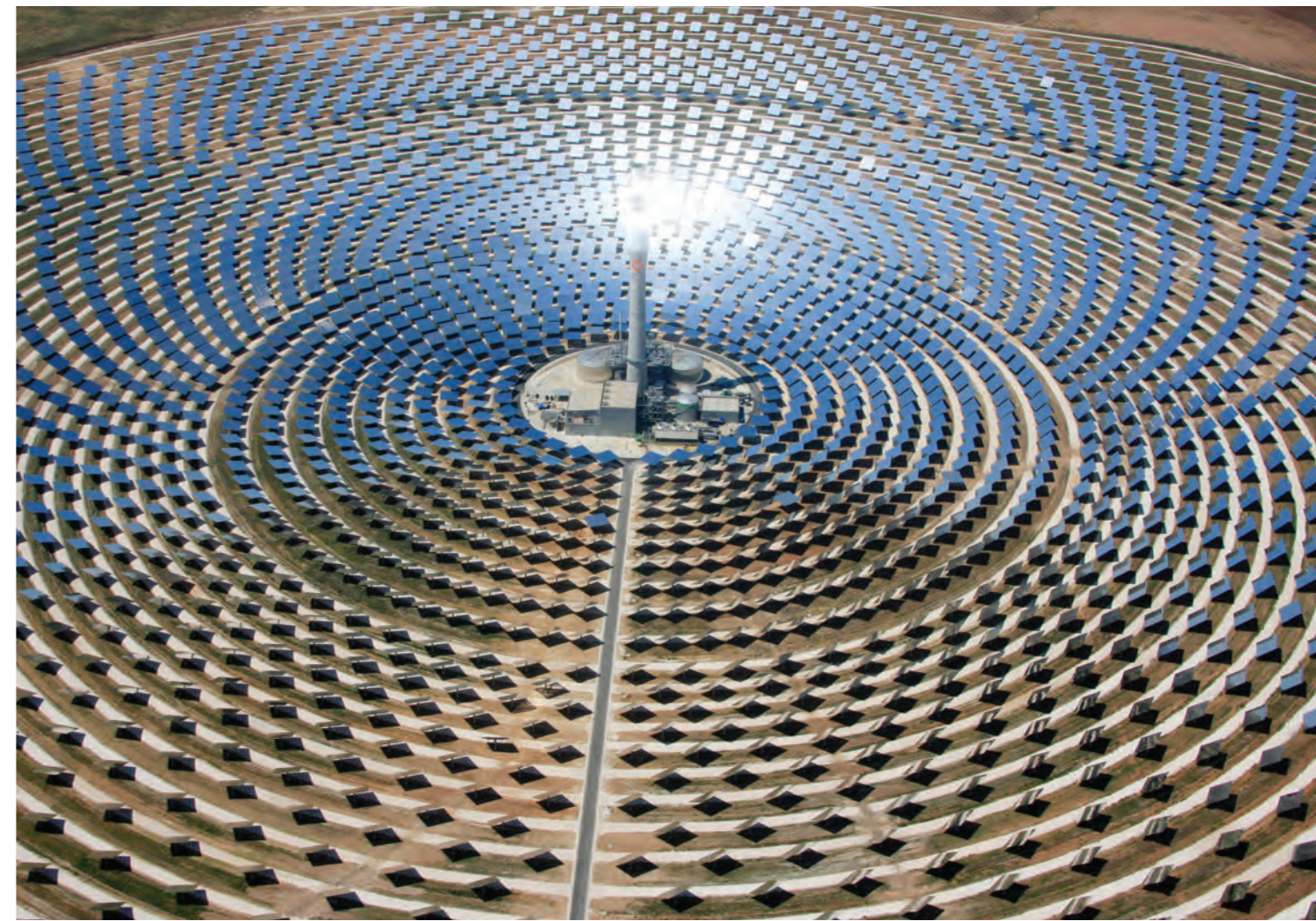
Bu konuya ilgi duyan yatırımcıların en çok merak ettikleri konulardan biri de böyle bir santralin yapımı için ne kadar büyüklükte bir alana ihtiyaç duyulduğudur. Bu alanın belirlenebilmesi belli ölçüde kullanılan panelin üreteceği enerji ile bağlantılıdır. Dar alanlarda yüksek verimli, geniş alanlarda düşük verimli ve ucuz olan sistemler tercih edilebilir. Ancak genel bir fikir vermek gerekirse klasik bir panel 110 cm'e 140 cm

boyundadır.

Şu ana kadar inşaa edilen en büyük kapasiteli Fotovoltaik tip santraller şunlardır; Longyangxia Dam Solar Park(Çin, 850 MW); Solar Star (I and II) (ABD,579 MW); Topaz Solar Farm(ABD, 550 MW).

İkinci olarak uygulanan teknoloji ise hareketli aynalar vasıtasıyla yönlendirilen güneş ışıklarının ısıttığı su veya farklı çözeltilerin harekete geçirdiği türbinler aracılığı ile elde edilen elektrik enerji şeklindedir.

Bir kule etrafında daire oluşturacak şekilde yerleştirilen aynalardan ışığın ortada bulunan kuleye yönlendirilmesi sağlanır. Aynalardan yansıyan güneş enerjisi ortada yapılmış bu kule içinde bulunan yerleştirilmiş tank içindeki sıvıyı ısıtır. Bu ısının İsrail'de yapılan 60 metrelik kuleye ve 1600 aynaya sahip Rotem Industrial Park istasyonunda 550 Santigrad dereceye ulaştığı bilinmektedir. Buhar hale gelen suyun veya sıvı sodyum veya potasyum klorür gibi bir akışkanın gaz faz haline gelip türbinleri döndürmesi ile de elektrik enerjisi elde edilir. Bu tankların içine yerleştirilen çakıl veya kayaların ısıyı uzun süre muhafaza ettiği ve güneş enerjisinin etkin olmadığı zamanlarda da yaydığı ısı sebebiyle türbinlerin dönmelerini devam ettirdiği yapılan denemelerde bulunmuştur.



Şekil 6: Aynalı türbin sistemi kullanarak Güneş enerjisinden elektrik üreten Rotem Industrial Park Elektrik üretim istasyonu.

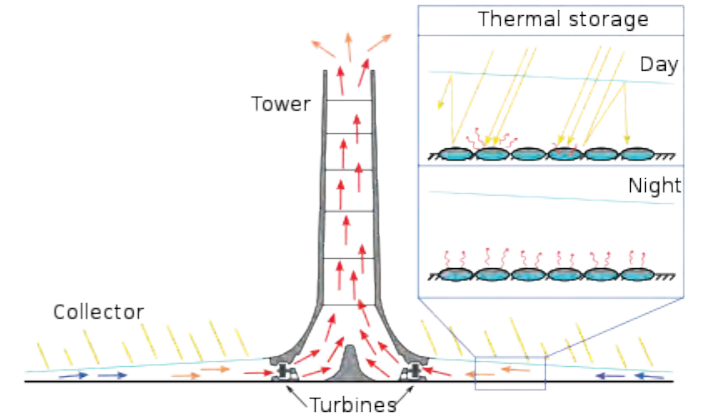
Şu ana kadar bu teknik kullanılarak inşa edilen en büyük santraller Ivanpah Solar Power Facility (ABD, 392 MW), Solar Energy Generating Systems (SEGS) (ABD, 359 MW), Mojave Solar Project (ABD, 280 MW), ve Genesis Solar Energy Project (ABD, 250 MW) santralleridir. Bunlardan Ivanpah Solar Power Facility kule tipi (konsantre Güneş Sistemi-CSP), diğerleri panel sistemidir. Ivanpah Solar Power Facility 1600 hektar bir araziye yerleşmiştir ve 2,2 milyar dolara mal olmuştur.

İspanya'da inşa edilen 20 MW bir aynalı solar istasyonunun 80 milyon dolar olduğu ve ürettiği elektriğin 11000 eve yetecek düzeyde olduğu düşünüldüğünde bu elektriğin ürettiği elektriğin de iyi bir alternatif olduğu görülür. Yarım tenis sahası büyüklüğünde 1000 aynanın yerleştirilmesinin sadece birkaç haftada tamamlandığı düşünülürse bu tekniğin ülkemiz için de çok iyi bir alternatif olacağı anlaşılabilecektir. Ülkemizde bu teknik ile üretilen ilk

santral Mersinde kurulmuştur ve 5 MW gücündedir.

Güneş enerjisinden elektrik elde etmenin şimdilik az kullanılan dördüncü yolu, son yıllarda çok değişik denemeleri yapılan ve bacadan geçen hava akımlarının türbinleri döndürmesi ile elde edilen elektrik enerjisidir. Bu teknoloji de oldukça yüksek bir kule inşa edilmekte ve bu kulenin etrafı belli bir yükseklikte (yaklaşık 2-4 metre) ince plastik örtü ile kaplanmaktadır. Kızıl ötesi ışınları da dâhil olmak üzere ışınların geçişine izin veren bu plastiklerin alt kısmına geçen güneş enerjisi bu plastik örtü altındaki havanın ısınıp artmaktadır. Isınan hava baca içinden geçerken türbinleri çalıştırmakta ve elektrik enerjisinin oluşmasına yol açmaktadır (Şekil 7). Bu teknolojiye bir taraftan elektrik enerjisi elde edilirken diğer yandan plastik örtü altında oluşan sera etkisi sebebiyle dört mevsim sera tarımı üretimi yapılabilmektedir.

Avustralya'da yapılan Enviro Mission solar kule-baca



Şekil 7: Solar kule kullanılarak elektrik üretiminin şeması

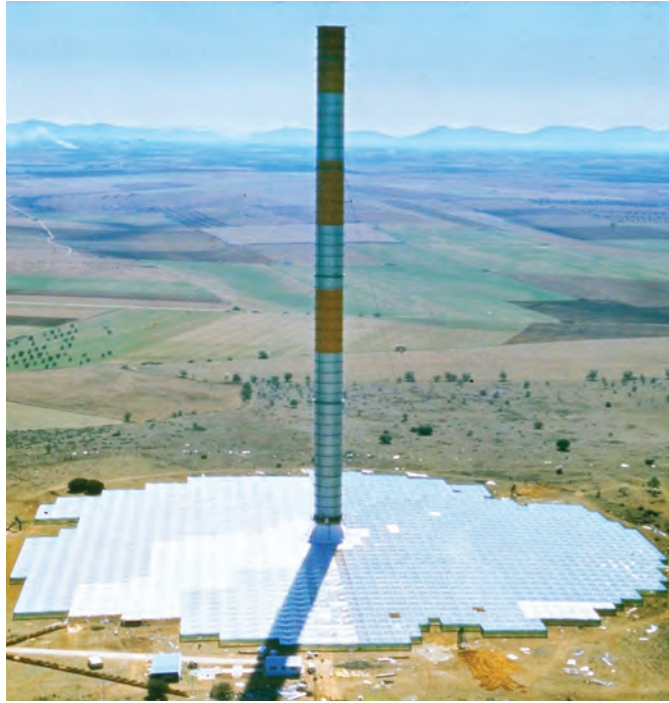
projesi 50 MW gücünde olacaktır(Şekil 8). Bu bacanın yüksekliğinin yaklaşık 500 metre, plastik örtünün yaklaşık 3.3 km çapında, kule iç çapının da yaklaşık 75 metre olduğu bilinmektedir. Örtü altında oluşan ısının yaklaşık 38 santigrad derece olduğu da belirlenmiştir. Bu kule tasarımı yapılırken örtülü alan miktarının artırılması elde edilen enerjiyi oransal olarak arttırmaktadır. Ayrıca

örtü altına çakıl yerleştirilmesi ve ısınan bu çakıllardan yayılan enerjinin gece boyunca da ısı yayılımına devam edip örtü altındaki havayı ısıttığı ve enerji üretimine katkıda bulunduğu bilinmektedir. Baca tipi güneş sistemlerinin uygulandığı yerlerde seracılığın uygulanabilir olması da şirketler ve/veya köylülerimiz için başka bir gelir kapısı olabilir.

Tablo 2: Güneş enerjisi santrallerinin Dünya enerji üretimi içindeki oranları

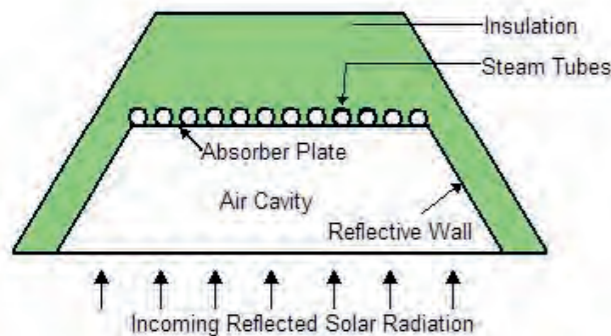
Electricity Generation from Solar		
Year	Energy (TWh)	% of Total
2004	2.6	0.01%
2005	3.7	0.02%
2006	5.0	0.03%
2007	6.8	0.03%
2008	11.4	0.06%
2009	19.3	0.10%
2010	31.4	0.15%
2011	60.6	0.27%
2012	96.7	0.43%
2013	134.5	0.58%
2014	185.9	0.79%
2015	253.0	1.05%

Source: BP-Statistical Review of World Energy, 2016[24][25]



Şekil 8: Avustralya'daki Enviro Mission Solar kulesi

Güneşte elektrik enerjisi üretilen ve pek yaygın olmayan bir diğer tipi de Fresnel tipi (Compact linear Fresnel reflector) olarak adlandırılan tipidir (Şekil 9). Bu teknikte yansıyan ışığın ısıttığı, izolatörle çevrilmiş tüplerden geçen ve ısıyı çok yükselen sıvının türbinleri çalıştırıp elektrik üretmesine dayanmaktadır. Çok fazla Güneş santrali bulunmayan ülkemizde 2012 yılında Aydın'da inşa edilen 1 MW gücündeki santral da bu teknikle üretilmiştir.



Şekil 9: Fresnel tipi Güneş santrali şeması

Yakın gelecekte bu üretim tekniklerinin ve çeşitlerinin artması kaçınılmazdır. Bakanlığımızın yapacağı en hayırlı hizmetlerden biri de, binlerce doktora ve master öğrencisini yurtiçi ve yurtdışında, güneş enerjisi ile çalışmalar yapmak için teşvik etmek ve desteklemek olacaktır. Bu yapıldığı takdirde, çok da uzak olmayan bir zamanda yurtdışı kaynaklara bağlı olmayacağımız günler gelecektir.

DİĞER ELEKTRİK ÜRETİM SİSTEMLERİ

Bütün teknikleri detaylı olarak anlatmayacağım. Genelde karşı olmadığım, ancak içinde bulunulan şartlar içinde benimsemişim bazı enerji üretim teknikleri ile ilgili sorular sorarak, neden benimsemişimi dolaylı olarak ifade etmeye çalışacağım.

NÜKLEER ENERJİ SANTRALLERİMİZ VE SORULAR.

Ülkemizin Nükleer Santral yapma isteği ve bu santrallerden elektrik enerjisi üretme planları hepimizce malumdur. Ancak sade vatandaşlar şu soruların ve ülke gerçeklerimizin farkında değildir.

Bir Nükleer Santral yaparsanız bu santral için ihaleyi kazanan Firma tarafından seçilen yerin lisanslayacak bilgi ve sertifikaya sahip uzmanlarımız var mıdır? Hayır yoktur! Yaklaşık 900 kişi çalışan Türkiye Atom Enerjisi Kurumunda Lisanslama sertifikasına sahip kişi sayısı on kişi bile değildir.

Lisanslama işlemleri üç aşamada gerekmektedir. Seçilen yerin lisanslanması, kurulacak tesisin lisanslanması, üretim şeklinin-işletimin lisanslanması. Bizdeki elemanların yetersiz olduğunun en büyük delili yıllardır sahip olduğumuz 5 MW gücündeki Çekmece Nükleer tesisinin hala lisanslanamamış olmasıdır. 5 MW'lık reaktörü bile Lisanslayamayan TAEK uzmanları toplam 4800 MW'lık santrali nasıl lisanslayacaktır.

Gelin şimdi de ikinci önemli konuya değinelim ve "Nükleer Enerji anlaşmasında gerçekte neler oluyor?" soru-

sunu yorumlamaya çalışalım. Yer seçimi hariç, kuruluşundan işletilmesine kadar hiçbir aşamada bulunmayacağımız nükleer santralin maliyetinin her ünite başına 5,5 milyar dolar olduğu söyleniyor. Aynı kapasitede olan farklı ülke santrallerinin maliyeti 2,5 milyar civarında iken, Rus malı santralin her ünitesi neden 5,5 milyar dolardır, anlamakta zorluk çekiyorum. Buna bir de Kanada ile yaptığımız ve 4 reaktör aynı alanda yapılırsa 10 Milyar dolar yerine 7,5 Milyar dolar teklif aldığımız düşünülürse fiyatlar arasındaki uçurum daha net görülecektir.

İhale şartları arasında "ihaleyi kazanan ülke teklif edilen nükleer santral tipinin aynısını kendi ülkesinde yapmış ve lisanslamış olmalıdır" şartı vardı. Kurulacak reaktörün batı standartlarında olma mecburiyeti vardı. Bu şartlardan vaz mı geçildi? Bize kurulması planlanan WWER1200 tipi basınçlı su reaktörünün Rusya'da çalışır halde tek bir santrali yoktur. Ruslar 1000 MW'lık basınçlı su reaktörünü kullanıyorlar. WWER 1200'lük tip ise tamamen yeni bir tasarım olup, olumlu olumsuz bütün sonuçları kurulduktan sonra belli olacaktır. Benzetme uygunsu yeni saç tipinin berberliğini başımızda öğrenecektelerdir.

Bakanlık, ilk iki ünitenin yüzde yetmiş üretimini, üçüncü ve dördüncü ünitelerin yüzde otuz üretimini alm garantisi verdiklerini söylüyor. Geri kalan kısmı Rusya serbest piyasada satacaktır. İşte bunu da anlamadım! Neden? Bu üretime ihtiyacımız olmayacak mı? Bu kadar riski aldıktan sonra yüzde yüz üretimleri neden almıyoruz? Yoksa Ruslar hepisini bilerek vermek istemediler de, biz işi kitabına uydurarak "yarısına alım garantisi verdik gibi" anlamsız bir gerekçe mi uyduruyoruz. Özetle 4 bin 800 MW kurulu gücün sadece 2 bin 400 MW'ı bize çalışacaktır. Bu

kurulu güç ise 10 yıl sonraki kurulu gücümüzün yüzde 5'i kadar bile olmayacaktır.

Rusya, Uranyum 235 zenginleştirmeyi bilim adamlarımıza gösterecek midir? Hayır! Türkiye'de mevcut 9 bin 129 ton uranyumumuz değerlendirilecek midir? Hayır! Kullanılacak uranyum, Rus TVEL şirketinden alınacaktır. Kullanılacak zenginleştirilmiş uranyumun nerede muhafaza edileceğini biliyor muyuz? Hayır! Hayır!

Yıllarca Akdeniz'e inmek için can atan Rusların, kıyıda her biri 10 dönümden toplam 40 dönüm arazi bulmuşken, bu bölgeyi bir tür casusluk üssü olarak kullanıp kullanmayacaklarını biliyor muyuz? Hayır! Teknolojinin bu kadar ilerlediği bir dönemde Rusları kontrol edebilir miyiz? Hiç sanmıyorum! Esas merak ettiğim bu konuda stratejik ortaklarımızın ne düşündükleri. Şimdiye kadar susmuş olmaları bile çok ilginç.

Diyelim ki her şey yolunda gitti ve inşaat başladı. Bu inşaatları kontrol edip lisanslama yapacak kişilere sahip miyiz? Hayır! Acıdır söylemesi ama daha önce de ifade edildiği üzere yaklaşık 900 kişi çalışan TAEK kurumumuzda uluslararası nükleer lisanslama sertifikasına sahip kişi sayısı bir elin parmak sayısı kadar var mıdır bilmem? İlgililer abarttığını, şaka söylediğini sanıyorlarsa lütfen birinci elden soruşturunlar. Hâlbuki lisanslama işi için 700 adam/yıl'a ihtiyacımız vardır. Bu tür bir lisanslama işinin uluslararası piyasadaki bedeli reaktör başına yaklaşık 500 milyon dolardır. Dört reaktör için, ya 2 milyar dolar ek bir maliyeti daha göze alacağız veya onu da santrali kuran Ruslara yaptırıp kendi yaptıkları santrali kendilerine denetleteceğiz! Lisanslama işini de Ruslar yapacak ise, sahi TAEK hangi günler için kuruldu? Koskoca TAEK, lisanslama yapamayacak ise, bugüne kadar tek gram uranyum 235 üre-

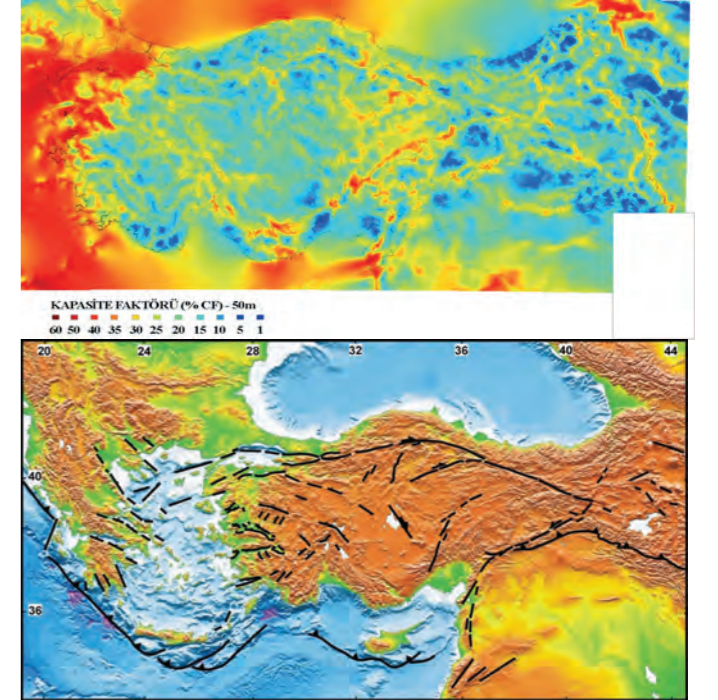
cek beceriyi öyle veya böyle gösterememiş ise, sahi TAEK niye var?

Bütün işleri Ruslar yapacak ve bize sadece elektrik satacaklar ise neden bu kadar risk alıp yer tahsis ediyoruz. Ruslar sınırdan elektrik satsa daha kolay olmaz mı? İsviçre gibi işçiliğin ve arazinin en pahalı olduğu bir ülkede bulunan Beznau nükleer santralinden üretilen elektrik 6.95 cent'e satılırken bizden kWh için istenen bedelin 12.33 cent olması anormal bir bedel değil midir? Bu değerinde 21 centlerden lütfedilmiyormuş gibi indirildiğini düşünürsek, pazarlık sistemimizde bir yanlışlık yok mu? Bu rakamın ilerleyen yıllarda 15.5 seviyelerine çıkacağı da biliniyor. Daha da ötesi santralin yarı üretiminin serbest piyasada satılacağı düşünülürse, bu satış rakamının, enerjiye sıkışacağımız yıllarda beklemediğimiz seviyelere çıkması da sürpriz olmamalı.

Buna bir de uranyum cevherinin yarısından çoğunun tükendiği bilgisini eklersek durumun farklı açılardan da sınırlı olduğu ortaya çıkacaktır. Nükleer santrallerin kullandığı U235 üretiminin mevcut santrallerin ihtiyacının üçte ikisini karşılamaktadır. Yıllık üretim 47,000 ton, ihtiyaç ise 67,000 tondur. Ekonomik ömrünü tamamladıktan sonra, Nükleer Santral söküm masraflarının en az kurulumu kadar pahalı olduğunun da maalesef farkında değiliz. Hal böyleyken, üçüncü Nükleer santral için çalışmalar yapıldığını işiten ve TAEK'i tanıyan biri olarak endişelerim bir kat daha artmıyor derseniz yalan söylerim.

MALİYET KARŞILAŞTIRMA

Genelde hep şu soru sorulur; "İyi de Güneş santrali yapmak daha pahalı değil mi?" Evet, bütün şartlar iyi incelenmez ise kurulumu daha pahalı olarak gözükebilir. Ancak ku-



Şekil 10: Türkiye rüzgar gücü haritası ve Türkiye aktif fay haritasının örtüşmesini gösteren haritalar Yatırımcıya eksik bilgi sunulmamalıdır. Siz yatırımcı olsanız aktif deprem alanlarına, deprem riski yüksek yerlere milyar dolar yatırım yapar mısınız? Bu sorunun cevabı ve sonuçları iyi düşünülmelidir.

ruluş süresinin kısalığı ve üretilen elektriğin parasal değeri ve dışa bağımlılığı sıfır mertebesine indirdiği de hesaba katılırsa en iyi elektrik üretim sistemi olduğu gözükülecektir.

Şimdi dilerseniz basit bir hesaplama ile Nükleer Santral için harcanacak para ile Kule tipi Güneş santraline harcanacak parayı karşılaştırmak istiyoruz.

Türkiye'de kurulacak Akkuyu Nükleer santrali 4800 MW olacaktır ve bunun % 50'si gerçekte Türkiye'nindir. Zira anlaşmada; ilk iki reaktörün üretimini %70'i, son iki reaktöründe üretimini % 30'u Türkiye'nin olacaktır denilmektedir. Dikkatle bakılırsa 4 reaktörden ikisinin yani 2400 MW'ının Türkiye'nin olacağı ve bu bedeli 2400 MW için vereceğimiz gerçeğiyle karşılaşıyoruz. Bu santrale, bilgiler, ifadeler yanlış değilse, 22 Milyar dolar verileceği ifade edilmiştir (Bu rakam yazılı olarak herhangi bir raporda gözükmediğinden emin olamıyoruz).

Yukarıda da ifade edildiği gibi, Ivanpah Solar Power Facility (ABD, 392 MW) Güneş santrali 2,2 milyar dolara mal olmuştur. Tamamlanma süresi 4 yıldır. Şimdi şu soruyu soralım; Nükleer santrale 22 milyar dolar verip, bütün çevresel tehlikeleri göze alıp, en erken on yıl sonra biteceği söylenen 2400 megawattlık bir santrale mi sahip olalım, yoksa aynı paraya on tane Ivanpah Solar Power Facility gibi dört yıl sonra faaliyete geçecek 3920 MW'lık bir Güneş enerjisi santraller zinciri mi yapalım. Güneş santrallerin dört yıl sonra faaliyete geçerek üretilen elektriğin getirisini de düşündüğümüzde fark ortaya çıkacaktır. Üstelik dışa bağımlı da olmayacağız. Hesap bu kadar basit!

RÜZGAR ENERJİSİ VE SORULAR

Son yıllarda popüler olan enerji üretim şekillerinden biri de Rüzgâr enerjisidir. Cümleleri süslemeden tek bir soru sorarak bu konuyu özetlemek istiyorum. Ülkemizde Rüzgâr enerjisinin en şiddetli olduğu alanlar Türkiye AKTİF FAY hattı ile örtüşmekte midir (Şekil 10), değil midir? Durum haritalarda çok net olarak gözüküp gözüktüğüne göre yatırımcıların bu alanlara teşvik edilmesi doğru mudur?

Yetkililerin hazırladıkları rapora göre Türkiye'deki Rüzgar Enerjisi potansiyeli 48,000 MW'dır. Bakanlığa yapılan müracaatların ise 72,000 MW gücünde olduğu beyan edilmiştir. Buna rağmen yıllardır ulaşılan sonuç ise anlaşılmalıdır. Ağustos sonu itibarıyla şu ana kadar gerçekleşen kurulum, Lisanslı olarak 4762 MW, lisanssız olarak 10 MW'dır (Şekil 11). Bu sonuçlara bakarak yapılan müracaatların rant elde etmek için müracaat eden kişiler olduğu anlaşılmaktadır.

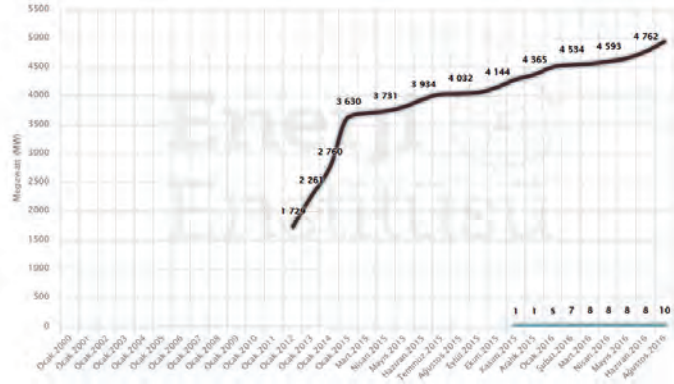
Türkiye'nin en önemli problemlerinden biri de Bakanlıktaki işlerin, değerlendirilmelerinin yavaş ilerlemesidir. Aşağıdaki tablo incelendiğinde ve müracaatlar ile değerlendirme safhasında olanlar arasındaki farklara bakıldığında, bu söylediklerim daha rahat anlaşılacaktır.

Ülkemiz enerji ihtiyacının karşılanması sırasında oluşan problemler yukarıda anlatılanlar ile sınırlı değildir.

Petrol üretimimizin düşmesi, Doğal gaz üretimimizin çok sınırlı olması, Doğal gaz depolama alanlarımızın azlığı ve önem verilmemesi, Kayagazının gözükmeyen problemleri ve riskleri, Jeotermal enerjimizin elektrik üretimi için yetersizliği, Kömür ithalatımızın oluşturduğu problemler, Ülkemizdeki linyitlerin kullanılmasında oluşan problemler, dere tipi hidroelektrik santrallerinde beklenen verimin oluşmaması ve çevre faktörleri, barajlarımızdaki verimsizlik ve kapasite düşüklüğü, kurulu gücümüz içinde gözükken ama atıl vaziyette bulunup çalışmayan santrallerin problemleri, boru hatlarımıza döşenen ve casuslukta kullanılabilen fiberoptik sistemler ve röle istasyonlarının durumu, çöp ve atıklarımızın enerji elde etmek için kullanma kültürümüzün gelişmemesi, biyogaz üretimine gerekli önemi vermememiz gibi birçok problem karşımızda durmaktadır. **B**

Türkiye'nin Yakıt Cinslerine Göre Kurulu Elektrik Gücü (MW)

Türkiye'nin Güncel Kurulu Gücü: 77037.49 MW



Şekil 11: Lisanslı ve Lisanssız Rüzgar santral gücü

Kaynaklara Göre Lisans Durumu Raporu (18 Kasım 2015)

Yakıt Türü	Başvuru Aşamasında		İnceleme Değerlendirmede		Uygun Bulundu		Toplam	
	Adet	Kurulu Güç (MWe)	Adet	Kurulu Güç (MWe)	Adet	Kurulu Güç (MWe)	Adet	Kurulu Güç (MWe)
Hidrolik	94	10.427	86	1.599	153	3.357	333	15.383
Rüzgar	85	2.617	1.027	40.385	8	544	1.120	43.546
Jeotermal	1	7	5	81			6	88
Biyokütle	2	3	7	29			9	32
Güneş	486	7.799					486	7.799
İthal Kömür	5	4.270	10	9.838			15	14.108
Doğal Gaz	5	2.498	4	948			9	3.446
Yerli Kömür			3	234			3	234
Proses Atık Isısı			1	3			1	3
Diğerleri			3	3.000	1	5	4	3.005
Toplam	678	27.621	1.146	56.116	162	3.905	1.986	87.642

KAYNAK :EPDK

Şekil 12: Kaynaklara göre Lisans müracaatları ve değerlendirme safhasında olanlar.