



Prof. Dr. Doğan Aydal

TÜRKİYE'Yİ GÜNEŞ ENERJİSİ KURTARACAK

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. Bu santrallerin dört yıl sonra faaliyete geçerek üreteceği elektriğin getirisini de düşündüğümüzde fark ortaya çıkacak. Üstelik dışa bağımlı da olmayacağız.

Ülkemizde kullandığımız enerji miktarı, gelişen sanayi ve artan nüfusa bağlı olarak her geçen yıl artıyor. Ülke yöneticileri de bu ihtiyacı karşılamak için çeşitli önlemler alıyor ve ülke imkânları ile enerji üretiminde çeşitli tercihlerde bulunuyorlar. Yöneticiler, bir başka tercihi de enerji ithali şekli ve usulünde yapıyorlar.

Ülkemiz halen enerji üretiminde dışa bağımlı bir halde ve elektrik ürettiği kaynağın yüzde 55'ini ithal ediyor. (Grafik 1). Siyasi ilişkilerdeki en küçük bir değişiklik ülkeyi etkiliyor. Bunun en çarpıcı örneği Rusya ile olan ilişkilerimizde geçtiğimiz yıllarda yaşandı ve ülke kaosa sürüklenmenin eşiğine geldi. Doğalgaz boru hatlarındaki durum ortada. Nabucco projesi önceden tahmin ettiğimiz gibi fiyasko ile sonuçlandı. Kerkük-Yumurtalık boru hattı iflas etti. İran Pars bölgesinden doğalgaz getirme projesi rafa kaldırıldı. Irak'tan (Chemcema ve Khor-Mor bölgelerinden) Türkiye'ye getirilecek doğalgaz boru hattı projesi raflara kaldırıldı. Mısır'dan getirilecek ve Suriye üzerinden geçecek doğalgaz boru hattı hayallerde kaldı. Güney Akım projesinin, Samsun-İskenderun boru hattının ne olduğunu bilen veya takip eden var mıdır bilmem? Kıbrıs güneyinde belirlenen doğalgaz yatakları ayrı bir

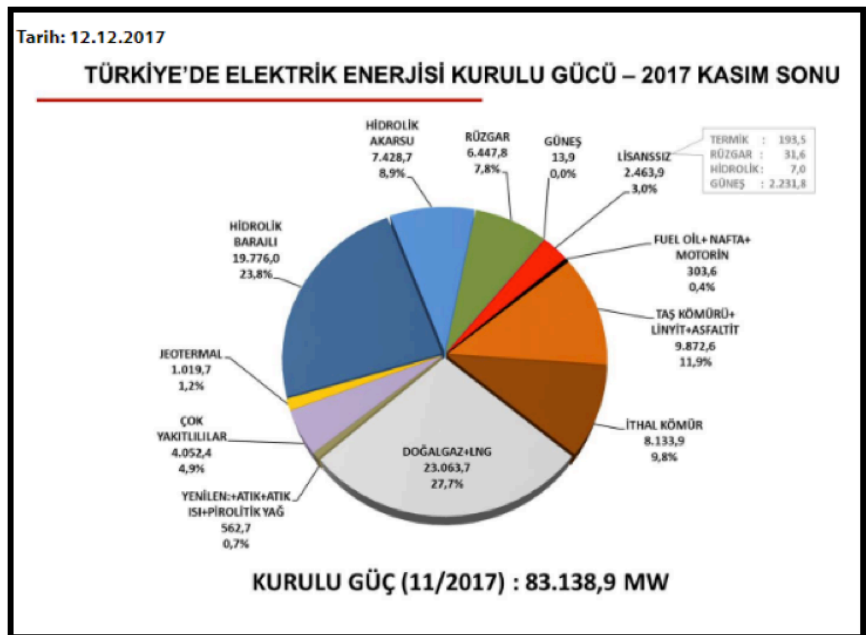
problem olarak karşımızda duruyor. İsrail doğalgazının Türkiye üzerinde Avrupa'ya nakli çok hassas dengeler üzerinde. Problemler uzayıp gidiyor.

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

Bütün enerji üretim çeşitlerini her detayı ile anlatmanın ve tartışmanın bir dergi makalesi içinde kolay olmadığını da farkında olmalıyız. Makalenin bütünü içinde hissedilecek eksikliğin bu zorluktan dolayı olduğu bilinmeli.

Söylenecek her şeyin, icra makamındaki ülke yöneticilerine farklı bir pencere açmak, bakış açısı sunmaktan ibaret olduğunun farkında olunmalı.

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 önünde. Bu satırların yazıldığı sırada da bu problem sonuna kadar hissediliyor. Ben ülke yönetiminde karar noktasında olsaydım ne yapar-



Grafik 1: 2017 sonu itibarıyla kullandığımız elektrik enerjisinin kaynakları

dım 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 tercihim 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.

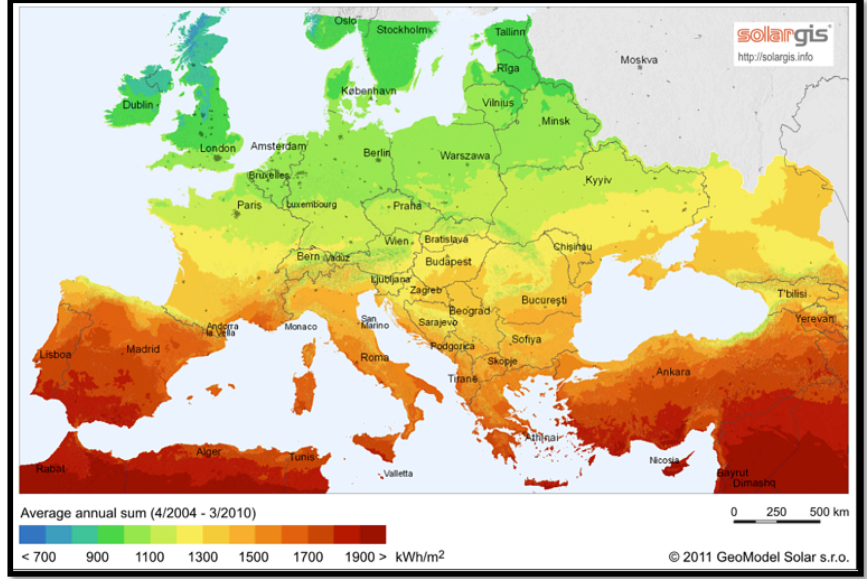
Almanya, Dünya'daki coğrafi konumu bizden çok daha kuzeyde olan bir ülke. Bu sebeple de güneş enerjisini hem "Güneş enerjisi etkinliği" hem de "güneşlenme zamanı" olarak bizden daha az alan bir ülke (Grafik 2). Almanya 2009-2017 yılları arasında güneş enerjisinden elektrik üretim santrallerinin gücünü yaklaşık 43 bin MW'a çıkardı. Tamamı güneş santrallerinden oluşan bu kurulu güç, 2017 yılı sonunda Türkiye'nin sahip olduğu toplam kurulu güç olan 83 bin 140 MW gücün yaklaşık yüzde 52'si kadar.

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 yaptı. Bu barajlardan 19 tanesinde elektrik üreten hidroelektrik santraller de var. Bu hidroelektrik santrallerin toplam üretim gücü 7490 MW. 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 kurdu. Rakamlar bu kadar açık ortada iken bizim enerji üretimi tercihlerimizde sizce de bir yanlışlık yok mu?

İsterseniz şimdi bir de Dünya'daki diğer ülkelere bir bakalım (Grafik 3 ve 4).

Avrupa'da Almanya; İspanya, İtalya, Asya'da Çin, Güney Kore ve Japonya başta olmak üzere birçok ülke solar enerji peşinde koşuyor. Dünya'da Güneş Enerjisi Kurulu santrallerin kapasitesi 227 GW'a ulaşmışken biz kaplumbağa hızı ile ilerlemeye çalışıyoruz (<https://www.worldenergy.org/data/resources/resource/solar/>). Bu arada güneş en fazla alan Afrika kıtasının durumu ise ayrı bir dramatik durum.

Çalışmalarına hayranlıkla baktığımız



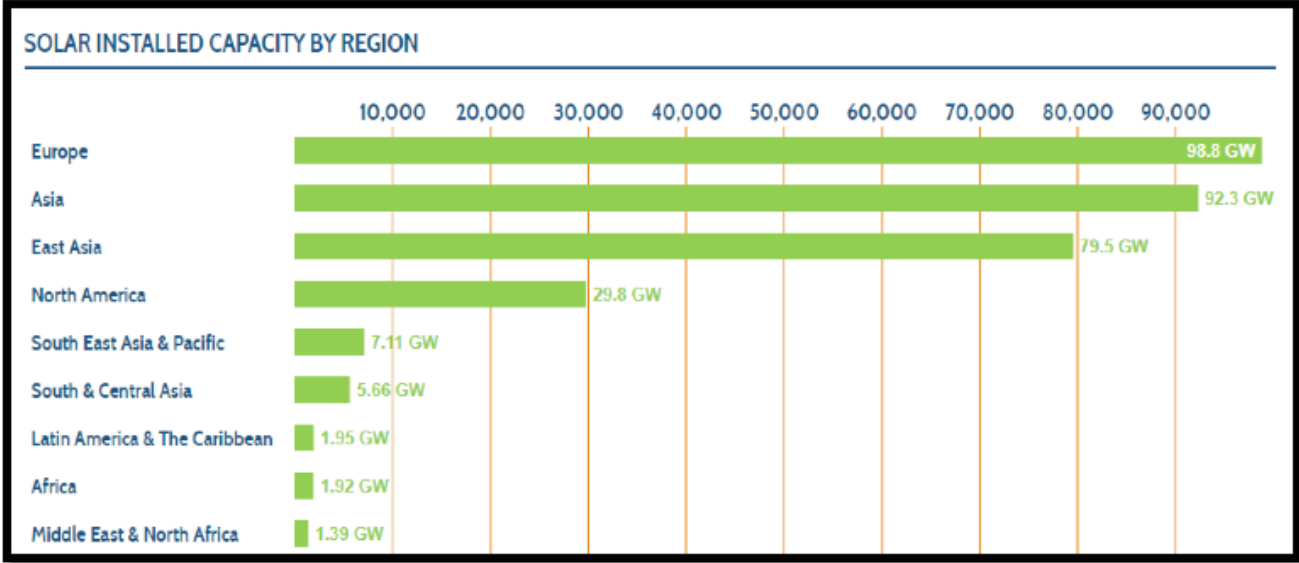
Grafik 2: Almanya'nın Türkiye'ye göre konumu ve aldığı güneş enerjisi

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 2009-2017 yılları arasında güneş enerjisinden elektrik üretim santrallerinin gücünü yaklaşık 43 bin MW'a çıkardı. Tamamı güneş santrallerinden oluşan bu kurulu güç, 2017 yılı sonunda Türkiye'nin sahip olduğu toplam kurulu güç olan 83 bin 140 MW gücün yaklaşık yüzde 52'si kadar.

Installed Solar Power Capacity in 2015 (MW)^[7]

#	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

Grafik 3: Bölgelere göre solar enerji kullanımının dağılımı (Toplam santral gücü 227 GW)



Grafik 4: Bölgelere göre solar enerji kullanımının dağılımı (Toplam santral gücü 227 GW)

2017 sonu itibari ile bütün Güneş Enerjisi santrallerimizin kurulu gücü, Aralık 2017 itibariyle, 2231,8 MW' gücünde Lisanssız, 13,9 MW lisanslı olmak üzere toplam 2445,7 MW. Son bir yıldaki önemli gayretlere rağmen, bu güç azlığı anlaşılabilir bir durum değil. Ülkemiz kurulu gücü içinde güneş enerjisinin payının yüzde 3 değerine ancak yükselmesi bu söylediklerimizin en büyük kanıtı.

bu ülkelerin tamamı Güneş enerjisinden elektrik üreten santraller peşine düşmüşken, farklı teknikler geliştirmeye çalışırken, ülkemizin farklı üretim tercihleri üzerinde ısrar ediyor. 2017 sonu itibari ile bütün Güneş Enerjisi santrallerimizin kurulu gücü, Aralık 2017 itibariyle, 2231,8 MW' gücünde Lisanssız, 13,9 MW lisanslı olmak üzere toplam 2445,7 MW. Son bir yıldaki önemli gayretlere rağmen, bu güç azlığı anlaşılabilir bir durum değil. Ülkemiz kurulu gücü içinde güneş enerjisinin payının yüzde 3 değerine ancak yükselmesi bu söylediklerimizin en büyük kanıtı.

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 dayanıyor. Bu üç temel üretim sistemi dışında daha az kullanılan iki tip daha var. Bunlardan ilki PV(photovoltaic) olarak da adlandırılan teknoloji. Dünya Güneş enerjisi üretiminin büyük çoğunluğu, yüzlerce güneş panelinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan Güneş Enerjisi üretim istasyon-



Fotoğraf 1: Fotovoltaik teknolojisi ile elektrik üreten paneller.

ları aracılığı ile yapıyor (Fotoğraf 1).

Bu istasyonlarda üretilen enerji kurulan istasyonun gücüne göre bir fabrikayı, bir kasabayı, hatta bir şehrin elektrik ihtiyacını karşılıyor. Bu tip de ülkemizde kurulu en büyük santral, Konya-Karatay'da 430 dönüm arazi üzerine kurulu 18,5 MW gücündeki Kızören Güneş santrali ve 20 milyon dolara mal oldu. Ayrıca çatılara yerleştirilen paneller aracılığı ile de üretim yapılabilir (Fotoğraf 2). 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 olacak.

Bu sistemin değiştirilmiş bir şekli de "Parabolik Through" olarak adlandırılıyor. Parabolik kıvrılmış aynaların ışınlarını yönlendirdikleri sıvı dolu kanallara sahip bir kurulum. Bu kanallarda ısınan sular buhar türbinlerini çalıştırarak elektrik üretir (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 2: Japonya'da çatıları güneş panelleri ile kaplanmış şehirden bir görüntü.

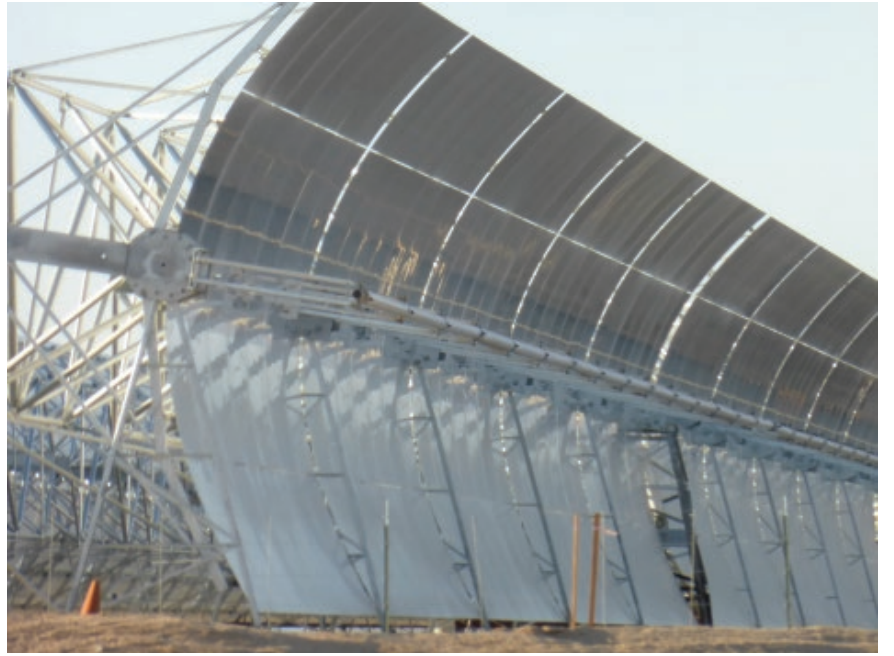
Bu konuya ilgi duyan yatırımcıların en çok merak ettikleri konulardan biri de böyle bir santralin yapımı için ne kadar büyüklükte bir alana ihtiyaç duyulduğu. Bu alanın belirlenebilmesi belli ölçüde kullanılan panelin üreteceği enerji ile bağlantılı. Dar alanlarda yüksek verimli, geniş alanlarda düşük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

Şu ana kadar inşaa edilen en büyük kapasiteli Fotovoltaik tip santraller şunlar; 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 şekli.

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 biliniyor. Buhar hale gelen suyun veya sıvı sodyum veya potasum klörür 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 dönmesini devam ettirdiği yapılan denemelerde bulundu (Fotoğraf 4).

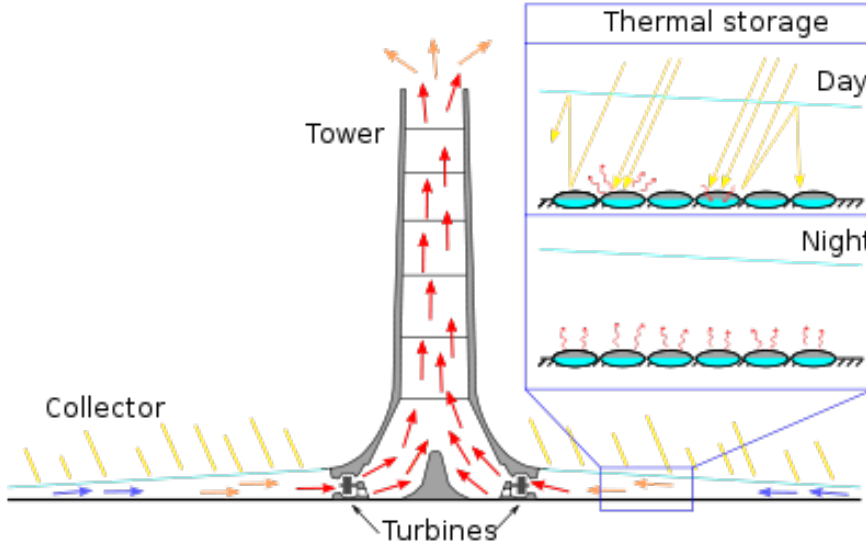
Şu ana kadar bu teknik kullanılarak inşa edilen en büyük santraller Ivanpah Solar Power Facility (ABD, 392 MW), Solar Energy Generating Systems (SEGS) (ABD,



Fotoğraf 3: Parabolic trough Güneş santrali, Harper Lake, California

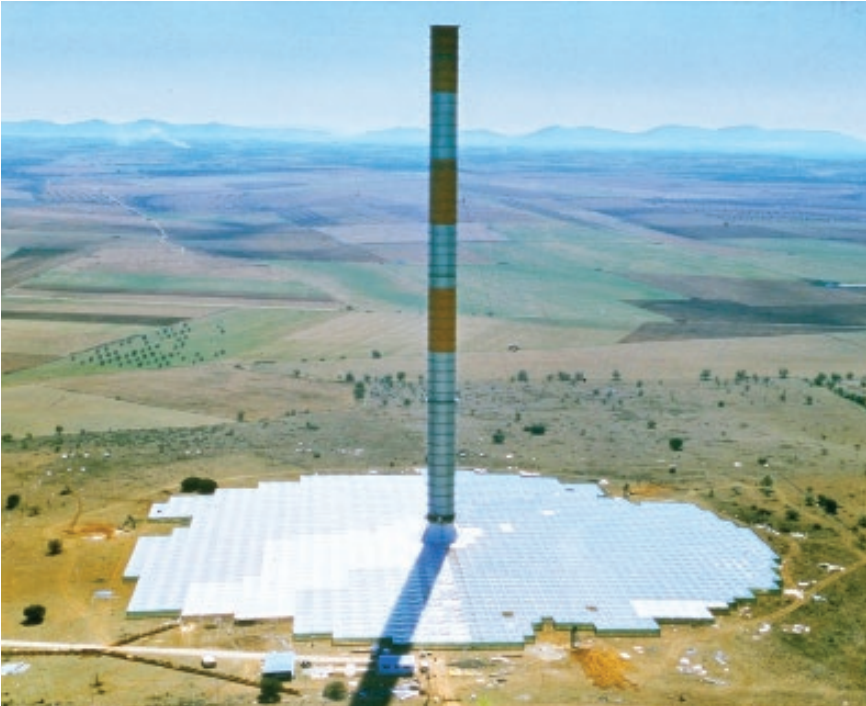


Fotoğraf 4: Aynalı türbin sistemi kullanarak Güneş enerjisinden elektrik üreten Rotem Industrial Park Elektrik üretim istasyonu.



Şekil 1: Solar kule kullanılarak elektrik üretiminin şeması

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 enerjisi.



Fotoğraf 5: Avustralya'daki Enviro Mission Solar kulesi

359 MW), Mojave Solar Project (ABD, 280 MW), ve Genesis Solar Energy Project (ABD, 250 MW) santralleri. Bunlardan Ivanpah Solar Power Facility kule tipi (konsantre Güneş Sistemi-CSP), diğerleri panel sistemi. Ivanpah Solar Power Facility 1600 hektar bir araziye yerleşti ve 2,2 milyar dolara mal oldu.

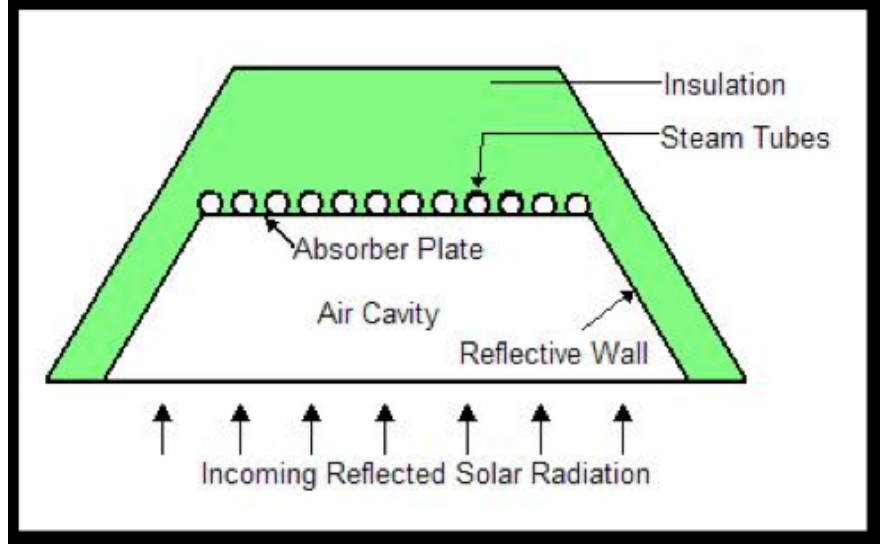
İspanya'da inşaa edilen 20 MW bir aynalı solar istasyonunun 80 milyon dolar olduğu ve ürettiği elektriğin 11000 eve yetecek düzeyde olduğu düşünülürse bu elektrik üretim tekniğinin de iyi bir alternatif olduğu görülür. Yarım tenis sahası büyüklüğünde 1000 aynanın yerleştirilmesinin sadece birkaç haftada tamamlandığı düşünülürse bu tekniğin ülkemiz için de çok iyi bir alternatif olacağı anlaşılacak. Ülkemizde bu teknik ile üretilen ilk santral Mersinde kuruldu ve 5 MW gücünde.

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 enerjisi. Bu teknoloji de oldukça yüksek bir kule inşa ediliyor ve bu kulenin etrafı belli bir yükseklikte (yaklaşık 2-4 metre) ince plastik örtü ile kaplanıyor. Kızıl ötesi ışınları da dâhil olmak üzere ışınların geçişine izin veren bu plastiklerin alt kısmına geçen güneş enerjisi bu plastik örtü altındaki havanın ısısını artırıyor. Isınan hava baca içinden geçerken türbinleri çalıştırmakta ve elektrik enerjisinin oluşmasına yol açıyor (Şekil 1). Bu teknolojiye bir taraftan elektrik enerjisi elde edilirken diğer yandan plastik örtü altında oluşan sera etkisi sebebiyle dört mevsim sera tarım üretimi yapılabilir.

Avustralya'da yapılan Enviro Mission solar kule-baca projesi 50 MW gücünde olacak (Fotoğraf 5). Bu bacanın yüksekliğinin yaklaşık 500 metre, plastik örtünün yaklaşık 3.3 km çapında, kule iç çapının da yaklaşık 75 metre olduğu biliniyor. Örtü altında oluşan ısının yaklaşık 38 santigrad derece olduğu da belirlendi. Bu kule tasarımı yapılırken örtülü alan miktarının artırılması elde edilen enerjiyi oransal olarak artırıyor. 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 biliniyor. Baca tipi güneş sistemlerinin uygulandığı yerlerde seracılığın uygulanabilir olması da şirketler ve/veya köylülerimiz için başka bir gelir kapısı olabilir.

Güneşte elektrik enerjisi üretilen ve pek yaygın olmayan bir diğer tipi de Fresnel tipi (Compact linear Fresnel reflector) olarak adlandırılan tipi (Şekil 2). Bu teknikle yansıyan ışığın ısıttığı, izolatörle çevrilmiş tüplerden geçen ve ısıyı çok yükselen sıvının türbinleri çalıştırıp elektrik üretmesine dayanıyor. Çok fazla güneş santrali bulunmayan ülkemizde 2012 yılında Aydın'da inşa edilen 1 MW gücündeki santral da bu teknikle üretildi.

Yakın gelecekte bu üretim tekniklerinin ve çeşitlerinin artması kaçınılmaz. Bakanlığımızın yapacağı en hayırlı hizmetlerden biri de, binlerce doktora ve master öğrencisini bu çalışmalarını yurtiçi ve yurtdışında desteklemek olacak. Bu yapıldığı takdirde, çok da uzak olmayan bir zamanda yurtdışı kaynaklara bağlı olmayacağımız günler gelecek.



DİĞER ELEKTRİK ÜRETİM SİSTEMLERİ

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



NÜKLEER ENERJİ SANTRALLARIMIZ VE SORULAR

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

Bir Nükleer Santral yapacaksanız bu santral için ihaleyi kazanacak Firma tarafından seçilen yeri lisanslayacak bilgi

ve sertifikaya sahip uzmanlarımız var mı? Hayır yok! Yaklaşık 900 kişi çalışan Türkiye Atom Enerjisi kurumunda lisanslama sertifikasına sahip kişi sayısı on kişi bile değil. Lisanslama işlemleri üç aşamada gerekiyor. Seçilen yerin lisanslanması, kurulacak tesisin lisanslanması, üretim şeklinin-işletimin lisanslanması. Bizdeki

Nükleer santral kurulması planlanan Mersin Akkuyu, Sinop ve İstanbul'un yanıbaşındaki İğneada



elemanların yetersiz olduğunun en büyük delili yıllardır sahip olduğumuz 5 MW gücündeki Çekmece Nükleer tesisinin hala lisanslanamamış olması. 5 MW'lık reaktörü bile lisanslayamayan TAEK uzmanları toplam 4800 MW'lık santrali nasıl lisanslayacak.

Gelin şimdi de ikinci önemli konuya değinelim ve "Nükleer Enerji anlaşmasında gerçekte neler oluyor?" sorusunu yorumlamaya çalışalım. Yer seçimi hariç, kuruluşundan işletilmesine kadar hiçbir aşamasında 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 santralin her ünitesi neden 5,5 milyar dolar, 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 görülecek.

İhale şartları arasında "ihaleyi kazanan ülke teklif edilen nükleer santral tipinin aynısını kendi ülkesinde yapmış ve lisanslamış olmalı" 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 yok. 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 olacak. Benzetme uygunsu yeni saç tipinin berberliğini başımızda öğrenecekler.

Bakanlık, ilk iki ünitenin yüzde yetmiş üretimini, üçüncü ve dördüncü ünitelerin yüzde otuz üretimini alım garantisi verdiklerini söylüyor. Geri kalan kısmı Rusya serbest piyasada satacak. İşte bunu da an-

lamadım! Neden? Bu üretime ihtiyacımız olmayacak mı? Bu kadar riski aldıktan sonra yüzde yüz üretimleri neden almıyoruz? Yoksa Ruslar hepsini 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 çalışacak. Bu kurulu güç ise 10 yıl sonraki kurulu gücümüzün yüzde 5'i kadar olmayacak.

Rusya, Uranyum 235 zenginleştirmeyi bilim adamlarımıza gösterecek mi? Hayır! Türkiye'de mevcut 9 bin 129 ton uranyumumuz değerlendirilecek mi? Hayır! Kullanılacak uranyum, Rus TVEL şirketinden alınacak. 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 yaklaşık 900 kişi çalışan TAEK kurumumuzda uluslararası nükleer lisanslama sertifikasına sahip kişi sayısı bir elin parmak sayısı kadar var mı bilmem? İlgililer abarttığımı, şaka söylediğimi sanıyorlarsa lütfen birinci elden soruştursunlar. Hâlbuki lisanslama işi için 700 adam/yıl'a ihtiyacımız var. Bu tür bir lisanslama işinin uluslararası piyasadaki bedeli reaktör başına yaklaşık 500 milyon

dolar. 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 üretecek beceriyi öyle veya böyle göstere-memiş 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 mi? Bu değerinde 21 centlerden lütfediliyormuş gibi indirildiğini düşünürsek, pazarlık sistemimizde bir yanlışlık yok mu? Bu rakamın ilerleyen yıllarda 15.5 seviyelerine çıkacağı da biliniyor. Daha da ötesi santralin yarı üretimini 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 sıkıntılı olduğu ortaya çıkacak. Nükleer santrallerin kullanıldığı U235 üretiminin mevcut santrallerin ihtiyacının üçte ikisini karşılıyor. Yıllık üretim 47,000 ton, ihtiyaç ise 67,000 ton.

Ekonomik ömrünü tamandıktan 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'İ tanyan biri olarak endişelerim bir kat daha artmıyor dersen yalan söylerim.

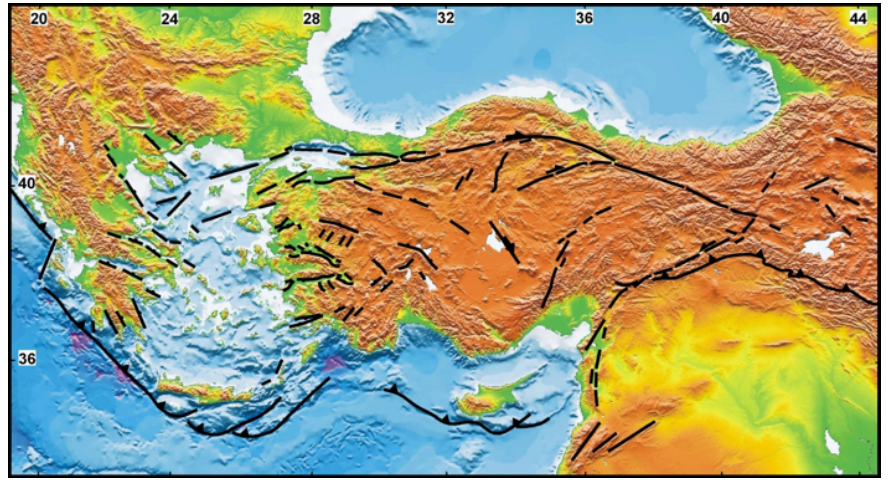
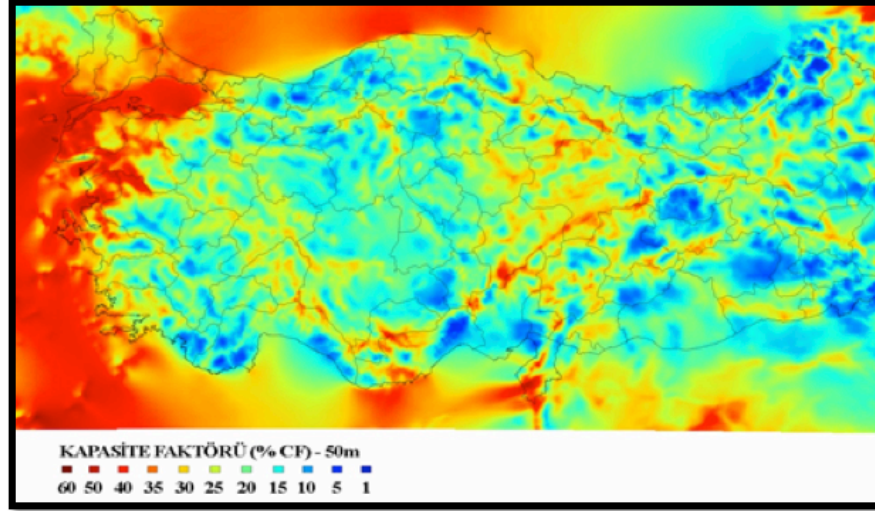
MALİYET KARŞILAŞTIRMA

Genelde hep şu soru sorulur; “İyi de Güneş santrali yapmak daha pahalı değil mi?” Evet, bütün şartlar iyi incelenmez ise kuruluşu daha pahalı olarak gözükebilir. Ancak kuruluş süresinin kısalığı ve üreteceği elektriğin parasal değeri ve dışa bağımlılığı sıfır mertebesine indirdiği de hesaba katılırsa en iyi elektrik üretim sistemi olduğu gözükecek.

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

Türkiye’de kurulacak Akkuyu Nükleer santrali 4800 MW olacak ve bunun yüzde 50’si gerçekte Türkiye’nin. Zira anlaşmada; ilk iki reaktörün üretiminin yüzde 70’i, son iki reaktöründe üretiminin yüzde 30’u Türkiye’nin olacaktır deniliyor. 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 edildi (Bu rakam yazılı olarak herhangi bir raporda gözükmediğinden emin olmuyoruz).

Yukarıda da ifade edildiği gibi, Ivanpah Solar Power Facility (ABD, 392 MW) Güneş santrali 2,2 milyar dolara mal oldu. 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 megavatlık 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. Bu santrallerin dört yıl sonra faaliyete geçerek üreteceği elektriğin getirisini de düşündüğümüzde fark ortaya çıkacak. Üstelik dışa bağımlı da olmayacağız. Hesap bu kadar basit!



Şekil 3: Türkiye rüzgar gücü haritası ve Türkiye aktif fay haritasının örtüşmesini gösteren haritalar

RÜZGAR ENERJİSİ VE SORULAR

Son yıllarda popüler olan enerji üretim şekillerinden biri de Rüzgâr enerjisi. Cümleleri süslemeden tek bir soru sorarak bu konuyu özetlemek istiyorum. Ülkemizde Rüzgar enerjisinin en şiddetli olduğu alanlar Türkiye AKTİF FAY hattı ile örtüşmekte mi (Şekil 3), değil mi? Durum haritalarda çok net olarak olarak gözüktüğüne göre yatırımcıların bu alanlara teşvik edilmesi doğru mu? Yatırımcıya eksik bilgi sunulmamalı. Siz yatırımcı olsanız aktif deprem alanlarına, deprem riski yüksek yerlere milyar dolar yatırım yapar mısınız? Bu sorunun cevabı ve sonuçları iyi düşünülmeli.

Yetkililerin hazırladıkları rapora göre, Türkiye’deki Rüzgar Enerjisi potansiyeli 48,000 MW. Bakanlığa yapılan müracaatların ise 72,000 MW gücünde olduğu beyan

edildi. Buna rağmen yıllardır ulaşılan sonuç ise anlaşılmaz. Ağustos sonu itibarıyla şu ana kadar gerçekleşen kurulum, lisanslı olarak 6448 MW, lisanssız olarak 10 MW. Bu sonuçlara bakarak yapılan müracaatların rant elde etmek için müracaat eden kişiler olduğu anlaşılıyor.

Türkiye’nin en önemli problemlerinden biri de Bakanlıktaki işlerin, değerlendirmelerin yavaş ilerlemesi. Aşağıdaki tablo incelendiğinde ve müracaatlar ile değerlendirme safhasında olanlar arasındaki farklara bakıldığında, bu söylediklerim daha rahat anlaşılabilir olacak. Yeni Listeyi maalesef elde edemedim ve EPDK 2018 Ekim raporunda da göremedim. Ancak güncel durumun da bu listeye benzerlik göstereceği muhtemeldir.

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

35

Grafik 5: Kaynaklara göre Lisans müracaatları ve değerlendirme safhasında olanlar.

ÜLKEMİZİN ENERJİ KAYNAKLARINDA KARŞIMIZA ÇIKAN PROBLEMLER



Jeotermal enerjimizin elektrik üretimi için yetersizliği, petrol üretimimizin düşmesi, doğalgaz üretimimizin çok sınırlı olması, gibi birçok problem karşımızda duruyor.

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

Petrol üretimimizin düşmesi, doğalgaz üretimimizin çok sınırlı olması, doğalgaz depolama alanlarımızın azlığı ve önem verilmemesi, Kayagazı'nın gözükmeyen problemleri ve riskleri, Jeotermal enerjimizin elektrik üretimi için yetersizliği, kömür ithalatımızın oluşturduğu problemler, ülkemizdeki linyitlerin kullanılmasında oluşan problemler, dere tipi hidroelektrik sant-

rallerinde beklenen verimin oluşmaması ve çevre faktörleri, barajlarımızdaki verimsizlik ve kapasite düşüklüğü, kurulu gücümüz içinde gözüken ama atıl vaziyette bulunup çalışmayan santrallerin problemleri, boru hatlarımıza döşenen ve casuslukta kullanılabilen fiberoptik sistemler ve röle istasyonlarının durumu, çöp ve atıklarımızı enerji elde etmek için kullanma kültürümüzün gelişmemesi, biyogaz üretimine gerekli önemi vermememiz gibi birçok problem karşımızda duruyor. [\[1\]](#)