

ATOM ENERJİSİ ve ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

Giriş

Yirmi yıl önce ham petrolde yaşanan kriz, gelişmiş ülkeleri alternatif enerji kaynaklarını araştırmaya yöneltmiştir. Gerek güneş ve gereksede rüzgar enerjisinden elektrik elde edilmesi üzerine yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları her iki teknolojiyide günümüzde nükleer santraller ile boy ölçüşebilir duruma getirmiştir. Nükleer enerjide araştırma veya geliştirme ağırlıklı olarak atıklarının depolanması konusunda devam ederken, güneş ve rüzgardan elektrik enerjisinin elde edilmesi hızla gelişmekte, gerek çevre sağlığını ve gerek insan sağlığını olumsuz etkilemediğinden dolayıda tüm dünyada hızla yayılmaya ve uygulama alanları bulmaya başlamıştır. En büyük avantajıda ekolojik dengeyi herhangi bir şekilde etkilememeleridir. Gerçek bir çevre dostudurlar. Güneş ve rüzgar vede akarsu enerji kaynağı olarak **yenilenebilir enerji kaynaklarıdır**. Yani, bu kaynakların zaman içerisinde herhangi bir şekilde tükenmeleri ve azalmaları söz konusu değildir. Ancak, kömür, petrol ve doğal gaz gibi kaynaklar tükenmeye mahkum enerji kaynaklarıdır. Her geçen gün bu kaynaklar azalmaktadır. Tüm dünyanın bildiği bir gerçek, en geç yirmi yıl sonra dünyada ham petrol kaynaklarının tükenme noktasına geleceğidir. Aynı şekilde nükleer santrallerin temel enerji kaynağı olan uranyum ve thoryum da belirli zaman sonra tükenmeye mahkumdur. Bu kaynakların ömrü 100 yıl olarak tahmin edilmektedir. Gerek uranyum ve gereksede thoryum stratejik birer madde olmaları bakımından, savaş veya siyasi menfaatler söz konusu olduğu taktirde bu maddelere ambargo veya sınırlama getirilebilir. Kısaca, nükleer enerji aynı zamanda bir bağımlılıktır. Böyle bir durum güneş ve rüzgar vede akarsu için söz konusu olamaz. Bir başka önemli nokta şudur; Nükleer santraller 1986 yılından beri hiçbir gelişmiş ülkede kurulmamıştır. Nükleer Santralleri tüm dünyada kurabilecek birkaç tane firma vardır. Türk sanayicisi nükleer santral teknolojisine yatırım yapamaz ve bu konuda know-how elde etmesi çok zordur. Ancak, güneş ve rüzgar enerjisinden elektrik eldesi ile ilgili olarak hem yatırım yapabilir, hem geliştirebilir hemde insan gücüne dönük geniş iş sahaları açarkende bu teknolojinin ihracatınıda yapabilir.

Nükleer santrallerin güvenliği birinci sırayı almaktadır. Bu noktada göz ardı edilmemesi gereken bir noktada şudur; Ne kadar güvenli yapırlarsa yapılsınlar, bu santrallerde çalışan insan hatası önemli bir noktadır. Çünkü, nükleer santrallerde meydana gelen kazaların çoğunda insan faktörü etken olmaktadır. Örneğin, 1979 da Harrisburg, 1986 da Tschernobyl nükleer santral kazaları insan hatasına bağlı kazalardır. Nükleer santrallerde radyoaktif ışımanın neden olduğu malzeme yorgunluğunun kesin olarak hesaplanamaması veya belirlenememesi ayrı bir risk faktörüdür (Fellenberg G.). Tschernobyl kazası, malzeme erimesine karşı emniyet payı büyük tutulmasına rağmen, ergimenin oluşmuş olması, nükleer santrallerde büyük tutulan emniyet payının ne kadar güvenilir olduğunda tartışmaya açmıştır. Türkiye'nin %90 nının deprem bölgesinde olduğunu göz ardı etmememiz gerekir. Böyle bir nükleer santralin depremden zarar görmesi demek, Türkiye ve komşu ülkeleri için gerçek bir tabiat felaketini oluşturur. Savaş veya terör durumundada hedefler genelde bellidir. Yurt dışından gelen turistler tatillerini güvenli ve sağlıklıları açısından riziko taşımayan bölge ve ülkeleri seçmektedirler. Hatta, çevreye önem veren ülkeleri tercih etmeleride rol oynamakta. Günümüzde halen nükleer santral atıkları ile ilgili depolama problemi çözülememiştir. Yakın bir gelecekte de çözümlenme ihtimalide yok gözüküyor.

1200 MW gücündeki bir nükleer santralin tamamlanması için geçen zamanda önemli bir kriterdir. Ortalama 6-7 yıldır. Aynı güçte rüzgar veya solar-termal bir tesis en geç 2,5 yılda devreye alınabilir.

Nükleer Santrallerin Maliyeti

Türkiye, 1200 MW gücünde ilk nükleer santralını kurma hazırlığındadır. Yurt dışında kamuoyunun bilinçlenmesi ve siyasi iktidarların yerinde aldığı kararlar sayesinde 1986 yılından beri hiçbir gelişmiş ülkede nükleer santral kurulmamış ve gündemede gelmemiştir. Günümüzde Nükleer Santrallerin ürettiği elektriğin kilowatt-saati 4 ile 8,5 cent arasında değişmektedir. Bu fiyat ortalamasına işletme ve reel faiz masrafları dahildir. Ancak, bu fiyata dışsal masraflar, örneğin sigorta primleri dahil değildir. Fosil kökenli enerji kaynaklarının kullanılması (kömür, petrol veya doğal gaz gibi) halinde kilowatt saati 4 centi geçmemektedir. Buda nükleer santrallerin nedenli ekonomik olmadığını bir kanıttır. Siemens Türkiyede kuracağı Nükleer santrali 6,5 yılda tamamlayabileceğini bildirmektedir. Yani en erken 2006 yılında tamamlayabilir.

Almanya Ticaret Bakanlığının yaptırdığı bir araştırmada (prognos araştırma enstitüsü), Almanyadaki tek bir nükleer santralin bir yıllık sigorta priminin 13 milyar USD olduğudur. Bu sigorta primini, Türkiyede kurulması planlanmış Nükleer Santral için değerlendirmek istersek, bu primin 25 milyar Alman Markının çok üstüne çıkacağını görürüz. Çünkü, Türkiyenin %90 nı deprem bölgesindedir ve Türkiye'de terör riski vardır. Bu iki risk faktörü, yıllık sigorta primini en az %50 artıracak ve karşımıza yaklaşık 20 milyar USD gibi çarpıcı bir rakam çıkacaktır. Buda elektriğin kilo-watt saatini 10 ile 15 cent'e yükseltecektir. Türkiyede nükleer santral maliyetini yükseltecek diğer bir olayda depreme dayanıklı olarak kurulma mecburiyetidir. Bu konuda çok detaylı bilimsel çalışmaların yapılması gereklidir. Ayrıca ortaya çıkan zemin mekaniği analizleri doğrultusunda güvenli tesis için olay sadece fazla demir ve fazla çimento kullanımında değildir. Göz ardı edilmemesi gereken diğer bir noktada kurulacak olan nükleer santralin atıklarının nerede depolanacağı ve bu deponun maliyeti ve güvenliğinde sağlamaktır. Nükleer atık deposunun inşası, nükleer atıkların nakliyesi ayrı bir maliyettir. Nükleer atıkların depolanacağı yörenin halkı bunu kendi bölgelerinde istemeyeceklerdir. Bu konuda yeni tartışmalar kamuoyunun gündemine gelecektir. Yöre halkı istenmiyen bu atıklara karşı resmi veya gayri resmi gösteri yapma yoluna gidebilirler. Tıpkı, Bergamada olduğu gibi.

Nakil hatlarında enerji kaybı %30 olan bir sisteme 1200 MW lık yeni bir kaynak ilave etmek, ne doğru bir mühendislik nede doğru bir projelendirmedir. Burada önemli bir noktada şudur; 1200 MW gücündeki nükleer santral interkonnekte sisteme nasıl bağlanacaktır? Bu kadar büyük bir enerjinin interkonnekte sisteme tek bir noktadan bağlanabilmesi için ayrıca yeni yüksek enerji nakil hatlarında kurulması ve mevcut hatlarında kesin olarak yenilenmesi gereklidir. Bu durum yine maliyet artırıcı bir durumdur.

Türkiyede Yenilenebilir Enerji çözüm getirebilir mi?

Türkiye alternatif enerji yoluyla enerji darboğazını aşabilir mi? Günümüzün alternatif enerji kaynakları, nükleer enerjinin yerini alabilir mi?

Türkiye nüfusu ve ticari potansiyeli hızla artan bir ülke. Buna bağlı olarak enerji tüketimide artmaktadır. Bu nedenle Türkiye yeni enerji kaynakları bulmak ve uygulamak zorundadır. Bu uygulamaya geçerken enerji sektöründe mümkün olduğu kadar bağımsız olmaya önem vermelidir. Bu yıl, kışın ortasında son doğal gaz sıkıntısında ortaya çıkan enerji kısıtlamaları bir ölçüde Türkiyenin bağımlılığını ortaya koymuştur. Türkiye gerçekten coğrafik konumuyla (özellikle Akdeniz ve Ege sahilleri) **yenilenebilir enerji** bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Eğer, Türkiye **yenilenebilir enerji** sektörünü harekete geçirirse, enerji sektöründe bağımsızlığını ilan etmiş olur. Yakın bir gelecekte enerji ithaline ihtiyacı kalmıyacaktır. İlk bakışta bir hayal gibi gözükse de bu görüşü bilinçli yatırım politikalarıyla ve çıkarılacak enerji yasalarıyla gerçekleştirmek kesin olarak mümkündür. Bu konuda atılacak her adım Türkiyenin enerji sektöründe milli bağımsızlığı demektir. Bunun nasıl olabileceğini açıklamadan önce, Türkiyenin bu günkü enerji kaynaklarının kullanımın çeşidine kısaca göz atalım.

Kaynaklar	Enerji TeraWatt-Saat	%
Akarsularımız	35,7	41,4
Kömür	28,1	32,6
Doğalgaz	16,6	19,3
Petrol	5,8	6,7

Yukarıdaki çizelgeden görüldüğü gibi, zaten Türkiye **yenilenebilir enerji** kaynaklarından biri olan akarsudan %40 ın üzerinde istifade etmektedir. Şimdi, Türkiyede kurulması planlanan 1200 MW nükleer santralin yerine 1200 MW'lık yenilenebilir enerji nasıl kurabiliriz? Bu sorunun cevabına geçmeden Türkiyede hangi yenilenebilir enerji kaynakları var onlara kısa bir göz atalım.

Solar-Termal Enerji: Nedir Solar-termal Enerji? Güneş ışığı ayna düzenekleriyle belirli noktalara odaklanarak yüksek sıcaklıklar elde edilir. Bu şekilde toplanan ısı ile kızgın su buharı elde edilerek, jenaratörleri çevirecek olan türbinler harekete geçirilir. Güneş ışınlarından Akdeniz bölgesi sahil kesimine bir günde ortalama olarak 5 kW/m^2 enerji düşmektedir. Bu değer Almanyanın iki katı ve İspanyaya göre 1,3 daha fazladır. Nükleer santralin kurulacağı Akkuyuya bir yılda 1900 kW/m^2 enerji düşmektedir. Bu miktar Solar-termal bir tesis kurmak için yeterlidir. Akdeniz sahil kesimi ile aynı paralelde bulunan Kaliforniyada 350 MW gücünde tesisler mevcuttur. Mısır hükümeti her yıl aynı sistemle çalışık 150 şer MW gücünde tesislerin kurulması için harekete geçmiş ve ön anlaşmalarını imzalamıştır. Aynı şekilde Girit adasının güneyinde 50 şer MW Solartermal tesislerin kurulması için çalışmalarına başlanmıştır. 1200 MW lık solar-termal enerji için gerekli olan alan 20 000 dönümdür. Bu alanı tek bir alanda düşünmemek gerekir. 1200 MW lık tesis parça parça sahil kesimlerinde kurarak enerji nakil hatlarındaki kayıplarda önlenmiş olmaktadır. Porsiyonlar halinde kurulması gerçekten önemli bir avantajdır. Bu tesislerin 24 saat çalışabilmesi için (güneşin olmadığı zamanlarda) hibrid teknoloji ile desdeklemede mümkündür. Türk sanayicileri bu tür tesisleri rahatlıkla kurabilirler ve bu teknolojinin ihracatını da yapabilirler. Bu aynı zamanda Türkiye için önemli bir iş sahası açmak demektir. Halbuki, nükleer santrali tek bir noktada kurmak zorundayız. Buda enerji naklinde büyük kayıplara neden olmaktadır. Solar-termal kaynakların sigortalanması ve güvenilirliği Türkiye açısından ayrı bir avantajdır. Solar termal tesislerin yine en büyük avantajı ham madde bağımsızlığı (bedava güneş) vede çevre dostu olmasıdır (atıksız). Ayrıca, memleketimizin döviz rezervleri bu tesislerin kurulmasından dolayı etkilenmeyecektir. Halbuki, nükleer santral döviz rezervlerimize ağır bir yük getirecek vede olağan üstü miktardada sigorta primi ödemek zorunda kalınacaktır. 1200 MW gücündeki bir nükleer santralin birim fiyatı 7 milyar USD ye mal olurken, aynı güçteki hibrid solar termal santralin birim fiyatı 4 milyar USD olacaktır. Türkiye Solar termal tesisleri için gerek dünya bankasından gereksede **ortak pazar ülkeleri** bütçesinden yeteri kadar destek ve subvansiyon alabilir.

Rüzgar Enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biride rüzgardan elektrik eldesidir. Bu konuda optimize edilmiş teknolojik standartlara ulaşılmıştır. Özellikle güney Ege ve Trakya bölgelerimiz bu konuda biçilmiş kaftan. Bu bölgelerde yıllık ortalama rüzgar hızı 6 m/s dir. Ege bölgesinde yaz ortalaması 8 m/s dir. Yaz aylarında turizm mevsimi nedeniyle enerji tüketimi artış gösterdiğinden buda uyumlu bir avantajdır.

Dünyanın bir çok bölgesinde rüzgar parkları görmekteyiz. 500 kW lık bir rüzgar pervanesinin her türlü kuruluş masrafları ve sigorta primleri vede bağlantıları dahil olmak üzere fiyatı

600.000.- USD dir. Böyle bir üniteden Akkuyudaki nükleer santrale özdeş bir tesisin kurulması için gerekli olan tüm masraflar 2.2 milyar USD dir. Bu gerçek hiçbir şekilde göz ardı edilmemelidir. Türk Sanayicisi hem solar termal , hemde rüzgar teknolojisini Türkiyeye transfer edebilecek güçte olup, bu teknolojinin kendisine kazandıracığı deneyim ilede yurt dışında bu tür tesisleri kurdukmak için plan yapan ülkelere malzeme ve teknoloji transferi yapabilir. Kısaca, yenilenebilir enerji teknolojisinin geç kalınmadan memleketimize girmesi sağlanmalıdır.

İnterkonnekte Sistem ve Nükleer santral

Türkiyedeki mevcut enerji nakil hatlarındaki kayıp %30 un üzerindedir. Bu değerin sıfırlanması teknik olarak mümkün değildir. Ancak, enerji nakil hatlarındaki kayıplar normal olarak %6 ile %8 civarındadır. Türkiye enerji nakil hatlarını yenileyerek bu kaybını önlemelidir. Bu durum Türkiyenin şu andaki en önde gelen problemidir. Kısaca, ürettiği enerjinin enaz %30 nu interkonnekte sistemlerde kayıp etmesi, çağı yakalamaya çalışan Türkiye için olağan üstü bir standartsızlıktır. Yeni enerji kaynaklarını planlarken öncelikle ve ağırlıklı olarak enerji nakil hatlarında yenilemeyi planlamalıdır. Nakil hatlarında enerji kaybı %30 olan bir sisteme 1200 MW lık yeni bir kaynak ilave etmek, ne doğru bir mühendislik nede doğru bir projelendirmedir. Burada önemli bir noktada şudur; 1200 MW gücündeki nükleer santral interkonnekte sisteme nasıl bağlanacaktır? Bu kadar büyük bir enerjinin interkonnekte sisteme bağlanabilmesi için ayrıca yeni yüksek enerji nakil hatlarında kurulması ve mevcut hatlarında kesin olarak yenilenmesi gereklidir.

İnsan Sağlığı üzerine

Son yıllarda kurulan Nükleer Santrallerin teknik olarak ne kadar güvenli oldukları vede bu santrallerin çevresinde yaşayan insanların sağlıkları üzerine olumsuz etkisinin olamayacağı savunulmuştur. 14 Mart 2001 tarihinde Münih Çevre Enstitüsü tarafından yapılan araştırmanın sonuçları yayınlandı. Bu araştırma sonuçlarına göre Almanyada Bayer Eyaletinde bulunan Nükleer Santrallerin çevresindeki yerleşim alanlarında yaşayan çocuklarda %40 oranında daha fazla kanser gözlenmiştir. Bu konuda daha detaylı bilgi için; <http://www.netdoktor.de/Nachrichten/newsitem.asp?y=2001&m=3&d=14&id=45161>
<http://www.geocities.com/iastr/tenerji.htm>