

GELECEKTE ENERJİ

Celme BULCA

Genç yönetici raporunun son satırını da yazdıktan sonra görevini bitirmiş olmanın huzuruyla arkasına yaslandı. Gözleri kolundaki yeni aldığı nükleer güçle çalışan saatine gitti. Vakit öğle üzereydi. Yerinden kalkıp pencereye doğru yürüdü. Gökyüzüne baktı. "Aksiliğe bak" dedi kendi kendine. Hava yine kapalıydı, son dört gündür olduğu gibi. "Bu gidişle güneş bataryaları en geç yarın sabah tükenmiş olacaklar ondan sonra da evin elektrik ve ısınma gereksinmesini merkezi sistemden karşılamak gerekecek, bu da bir yığın fazladan harcamaya yol açacak" diye düşündü. Bir an için gözlerini kapadı. Tarih kitaplarından tekrar tekrar okuduklarını ve kendi çocukluğundan beri olanları anımsamaya çalıştı. Petrolün enerji üretimi için kullanılmayacak ölçüde azalması ve pahalılaşması beklenen ilk büyük sarsıntıyı oluşturmuştu. Nükleer artıklar sorununa çözüm bulunmaya çalışılırken hızlı nükleer reaktörler devri açılmıştı. Bunlara koşut olarak da güneş enerjisi çalışmaları hızlanmıştı. Dev merkezi güneş enerjisi santrallerinin yapımı izledi hızlı reaktörleri. Bir yandan da uzayda büyük bir güneş yansıtıcı aynanın yerleştirilmesine çalışılıyordu. Artık bol rüzgârlı bölgeler ülkeler için bir nimet sayılıyordu. Geliştirilen irili ufaklı yeldegirmenlerini andıran yapılar rüzgârın bitmez tükenmez enerjisini elektrige dönüştürmeye çalışılıyordu. Petrolün başına gelenlerin bir müddet sonra kömürün de başına gelmesi kaçınılmaz olmuştu. Bu arada toprağın derinliklerindeki kızgın kayalar üzerinde su dolaştırılmasından tutun da, denizlerdeki akıntılarının gücünden yararlanmaya varıncaya kadar akla gelebilen her kaynaktan enerji elde ediliyordu. Ve nihayet taşınabilir yakıt olarak hidrojenin devreye girişi. Bütün bunlar, hepsi ama hepsi bir film şeridi gibi genç adamın gözlerinin önünden akıp gitti."

Yukardaki satırlar ilk bakışta bir hayal-bilim yapıtı izlenimini verebilirler. Öyledirler de. Ancak bunların günümüzden pek de fazla uzak olmayan geleceği canlandırdıkları da rahatça

söylenebilir. Belki de günümüzün orta yaş kuşağının yaşam süresi içinde, bu yazıların bazıları çoktan hayal-bilim olmaktan çıkmış olacaklardır.

Dünyamızın gelecekte karşılaşacağı enerji sorunu gerçekte karşılaşılabilecek olan diğer birkaç büyük sorunla içiçedir. Yerine konulamayan doğal kaynakların tükenmesi için başlangıcı olacaktır. Buna karşılık gittikçe artan nüfusun, gelişen endüstrinin ve bu nüfusu besleyebilmek için artırılması gereken tarımsal üretimin enerji gereksinimleri ise hızla büyüyecektir. Bir yanda enerji üreten temel maddeler olan petrol ve kömürün tükenişi öte yanda ise enerji gereksiniminin yükselişi kuşkusuz tam bir çıkmaz oluşturacaktır. Bu arada enerji üretmeye çalışırken korkunç boyutlara ulaşacak çevre kirlenmesini de unutmamak gerekir. İşte bu çıkmazdan çıkış yolları bulunması için tüm dünyada yoğun çabalar sürdürülmektedir. Çıkış yolu yeni enerji kaynakları bulmak ve bunlardan enerji üretmektir. Ancak bu kaynakların ve üretimin bazı koşulları sağlaması da arzulananmaktadır.

Enerji kaynağı eğer tükenmeyecek bir kaynak olursa bu ideal bir çözüm olacaktır. Örneğin güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi veya kendi plutonyumunu kendisi üreten hızlı nükleer reaktörler gibi.

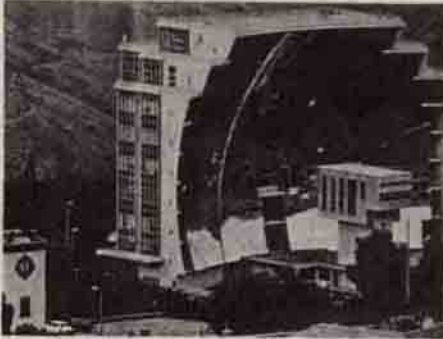
Enerji kaynağı ve üretim hiç ya da çok az çevre kirlenmesine yol açarsa bu ideal bir çözüm olacaktır. Örneğin güneş veya rüzgâr enerjisi gibi.

Yeraltı servetlerinin tükenmesiyle başvurulacak enerji kaynakları acaba neler olabilir. Ya da, daha başka bir deyişle petrol ve kömürün dışında ciddi olarak ele alınabilen enerji türleri nelerdir? Yanıtlamaya önce hidrolik enerjiden başlamak gerekir. Akarsular üzerine biriktirmeli veya biriktirmesiz tesisler yaparak suyun gücünü elektrik enerjisine çevirmek olarak en basit biçimde tanımlayabiliriz bunu. Hidrolik enerji üretimi kaynak ve çevre kirlenmesi açısından

idealdir denebilir. Hidrolik enerji üretiminin sınırı ise akarsuların tüm gücünden yararlanılabildiği anda ulaşılmış olacaktır denebilir.

Güneş enerjisi hemen akla gelen bir kaynaktır. Gerçekte insanoğlu yüzyıllar boyu hep bu kaynağı düşünmüştür. Güneş enerjisi gelecekte oluşabilecek enerji darboğazının güçlü bir kırtarıcısı gibi görünmektedir. Sonsuzdur ve çevre

kirlenmesi yaratmamaktadır. Ancak bu kaynaktan yeterince yararlanabilmek için üzerinde yeterince çalışılması, üzerine eğilimi gerekmektedir. Elektrik üretecek dev merkezi santraller kurulması düşünülebilir. Ancak burada zorluk güneş ışınlarını yeterince yoğun olarak toplayabilmektir. Geniş bol güneşli saha üzerine koyulacak eğrisel yansıtıcılarla ışınlar merkezde yapılmış dev bir kulede toplanabilir ve böylece



Soldan sağa doğru: 1 Megawattlık güneş fırını, Odeillo, Fransa. Düz levha toplayıcı bir konut güneş ısıtma sistemi. Düz levha toplayıcı bir büyük yapı güneş ısıtma sistemi.

bu yoğunluk sağlanabilir. Bu ileri sürülen önerilerden birisidir. Diğer bir öneri de dağıtık küçük santrallerle küçük konut gruplarının ya da sanayi tesislerinin elektrik enerjisi gereksinimini karşılamaktır. Evlerin çatılarına konulan küçük yansıtıcılarla sıcak su sağlanması günümüzde pek çok yerde uygulanmaktadır. Öte yandan uzay araçlarında kullanılan güneş pilleri de son derece kullanışlı olabilirler. Ancak bu güneş pillerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu da bizi güneş

enerjisiyle ilgili bir soruna getirmektedir. Genel olarak dünyada güneş enerjisi araştırmalarına ayrılan fonlar diğerlerine kıyasla oldukça azdır. İleri sürülmektedir ki, eğer nükleer enerji araştırmaları için sarfedilen para, zaman ve işgücü güneş enerjisine ayrılabilseydi, güneş enerjisiyle ilgili güçlüklerin pek çoğu giderilmiş olurlardı. Bu savın ne denli doğru olduğunu bir kenara bırakarak güneş enerjisiyle ilgili belki de en önemli noktaya değinmekte yarar vardır.

Güneş enerjisi esas olarak bol ve yoğun güneş ışığı alan bölgelerde yararlı olacaktır. Bu da her halde güneşi ender olarak ve ancak yatık bir açıdan gören bölgeler için bu enerji türünün sorunu pek de çözemeyeceğini göstermektedir.

Rüzgârın gücünden yararlanmak ilk çağlardan beri düşünülmüş ve uygulanmıştır. Halâ bir çok ülkede kullanılan yeldegirmenleri vardır. Burada da bazı teknolojik güçlükler ve aynen güneş enerjisinde olduğu gibi araştırma eksikliği söz konusudur. Çok rüzgârlı bölgelere rüzgâr gücünü kullanarak işleyecek santraller yapılması düşünülmektedir. Hatta bu rüzgâr gücü santrallerinin kıyılardan uzakta bol fırtınalı denizlerde yapılması ileri sürülmektedir. Ancak o zaman da bir yandan yapım, bakım ve işletim güçlükleri, bir yandan da enerjinin depolanma ve nakil güçlükleri sözkonusudur. Öte yandan, belirli bir bölgeye yapılacak santrallerin zamanla doğanın dengesini bozması ve iklimi etkilemesi de söz konusudur. Konuyla yakından uğraşan kişilere göre bunlar aşılamayacak güçlükler değildir. Ancak daha çok araştırmaya gerek vardır. Her halde insanoglu bir zamanlar gemilerini yürütmek için rüzgâra muhtaç olduğu gibi, aynı şekilde enerji üretimi için de ona kesinlikle gereksinme duyduğu anda bu araştırmalar hızlanacaktır.

Geotermal sözcüğü sokaktaki adam için oldukça yabancı görünebilir. Gerçekte ise özellikle ülkemizde pek çok kişi bu enerji kaynağını yakından tanırlar. Yüzyıllar boyunca yerden fışkıran sıcak su kaynakları hastalara sağlık dağıtmıştır. Ülkemizde bol kükürt içeren bu şifalı sular bir çok yerde vardır. İşte geotermal enerji bu yerden çıkan sıcak sularla, buharlara dayanan enerji türüdür. Ayrıca özellikle volkanik bölgelerde toprağın derinliklerinde bulunan çok sıcak kayalar da bu kaynağa dahildir. Peki ama geotermal enerjiden yararlanma nasıl olacaktır? Yüze çıkarılan sıcak su ve buhar hem elektrik enerjisi üretiminde hem de konutların ısıtılmasında kullanılabilir. Yer altındaki kızgın kayalara gelince. Bunların ısı enerjisinden yararlanmak için de çeşitli fikirler öne sürülerek uygulamaya çalışılmaktadır. Örneğin toprağa basınçlı su enjekte edilerek bu suyun bu kızgın kayalar etrafında dolaşarak tekrar yukarı çıkmasının sağlanması gibi. Bu tür yöntemlerle ya da doğrudan elde edilen kaynar su ya da kızgın buhar ise santrali işleterek elektrik enerjisini üretebilecektir.

Artıklardan yakıt elde edilmesi ise diğer bir çalışma alanını oluşturmaktadır. Artıkların değerlendirilerek enerji elde edilmesi, canlı dışıklarından biogaz üretimi ve benzeri konular üzerinde yoğun çalışma ve uygulamalar vardır. Örneğin Paris'te her gün yakılan 4500 ton çöp sayesinde yılda 160 milyon kilowatt-saat enerji elde edildiği bildirilmektedir. Artıkların değerlendirilmesi hem yüzey kirliliği adı verilen çevre sorununa çözüm getirmesi ve hem de tükenmez bir enerji kaynağı oluşturması bakımından önümüzdeki yıllarda gittikçe daha fazla önem kazanacak bir alandır.

Şimdi de ülkemizi belki pek fazla ilgilendirmeyen ancak üstünde epeyi çaba harcanan iki ayrı enerji kaynağından da söz etmekte yarar görüyoruz. Bunlardan birincisi med ve cezir diğer bir deyimle gel-git olayıdır. Bu olayın çok etkili olduğu kıyılarda, havuz gibi körfezlerin ağzına baraj yapılmaktadır. Böylece sular hücum edince kapaklar açılarak baraj dolmakta, sular çekilince de havuza dolmuş suyun enerjisi hidrolik santrallerde olduğu gibi elektriğe dönüştürülmektedir. Fransa'nın Atlantik Okyanusu kıyılarında bu tür yapılar kurulmuştur. Yukarıda değindiğimiz gibi, gel-git olayının etkin olduğu yerlerde bu enerji kaynağı gelecekte iyi bir destek oluşturacaktır. Bunlardan ikincisi ise okyanusların üst ve alt su tabakaları arasında oluşan 20C ve yakın sıcaklık farkından yararlanmaktır. Bu sıcaklık farkından yararlanarak elektrik enerjisi üretebilecek yapılar üzerinde çalışılmaktadır. Üstelik bu tür enerji yeni bir teknoloji de istememektedir. Ancak bunun okyanusun doğal dengesine ve canlı yaşamına yapabileceği etkiler henüz tam olarak saptanmamıştır. Ne var ki, bunlar aşılamayacak engeller de değildir.

Nükleer enerjiye gelince. Bu enerji kaynağı günümüzde gelecek için en çok güvenilen ve fakat belki de en çok da korkulanıdır. Konunun önde gelen otoritelerinden Alvin Weinberg'in de söylediği gibi, atom sonsuz bir enerji kaynağıdır ama yan etkileri denetlenemezse felâketi de birlikte getirebilmektedir. Halen dünyada çalışır durumda olan nükleer reaktörler uranyumu kaynak olarak kullanılmaktadırlar. Esas varılması amaçlanan hızlı reaktörler ise diğer reaktörlerin uranyumdan ürettikleri plutonyumu yakıt olarak alacaklar ve sonra devamlı olarak kendi plutonyumlarını kendileri üretmeye başlayacaklardır. Hızlı reaktörlerin tahmini 7 ilâ 20 yıl bir süre içinde kullandıkları plutonyumun iki katını üretecekleri öne sürülmektedir. Sonuç olarak hızlı reaktörler bir anlamda sonsuz bir yakıt kaynağı ile çalışabileceklerdir. Bu reaktörler ile

ilgili araştırmalar bütün hızıyla sürmektedir ve güvenlik sorunlarıyla ilgili katedilmesi gereken epeyi mesafe olduğu görülmektedir. Öte yandan nükleer enerjiyle ilgili önemli bir konu olarak nükleer atıklar sorununun da büyük ölçüde çözüm beklediği ileri sürülebilir. Reaktörlerde oluşabilecek küçük kazaların dahi büyük çevre kirlenmesi sorunlarına yol açabileceğini söyleyen çevrecilerin görüşleri de dünya kamuoyunu etkilemede önem taşımaktadır. Bir yanda gelecek için düşünülen sonsuz bir enerji kaynağı, öte yanda ise çevreyi radyoaktivite canavarıyla karşı kaşşıya bırakma sorunu. Bilim ve Teknik önümüzdeki zaman içinde bu ikilemin içinden sıyrılabilmenin yollarını arayacaktır. Konunun geleceği kuşkusuz bu ikilemin nasıl çözüleceğine bağlıdır.

Bundan belki 50 belki de 100 yıl sonra, aynı ulaşım araçlarını işletmeye yarayan benzin gibi ya da sanayide yakıt olarak kullanılan fuel-oil gibi taşınabilir bir yakıtın oluşturulması kaçınılmaz olacaktır. Şimdiden böyle bir görev için hidrojen ideal olarak görülmektedir. Evet, petrol ürünü pek çok taşınabilir yakıtın yerine hidrojen veya çeşitli ilâvelerle elde edilebilecek türleri. Hidrojen üzerine çalışmalar başlamıştır ve bir hayli de ilerlemiştir.

Kuşkusuz bilimsel ve özellikle teknolojik olarak gidilmesi gereken çok yol vardır. Yakıtın ekonomik boyutlara indirilmesi gerekmektedir. Ama insanoğlu için bilimsel ve teknolojik zorluklar gerçekte sorun değil, ancak zaman, para ve iş gücü ile yürünmesi gereken uzun yollar olarak da görülebilir. Yukarda da belirttiğimiz

gibi belki 50 belki de 100 yıl sonra her halde otobüslerin hidrojen ile işlediğini görmek söz konusu olabilecektir.

Enerji! Kuşkusuz insanlık tarihi boyunca bu sözcük bugün olduğu kadar büyük bir önemi asla taşımadı. Doğal kaynakların gittikçe azalmasıyla konunun önemi gittikçe büyüyor. Araştırmacılar mümkün olan her tür kaynaktan enerji alabilmenin yollarını araştırıyorlar. Örneğin bir yokuştan aşağı inerken fren yapan ulaşım aracının fren enerjisini ısıya dönüşmeden yararlı bir iş için kullanabilmek veya depo edebilmek gibi. Yazımızın başından beri sözünü ettiklerimizin dışında üstünde çalışılan birçoğları var. Hem neden olmasın? Neden yazın her tarafı kızdıran güneşin enerjisi depolanıp kişin konutları ısıtmada kullanılsın, ya da defedilmesi büyük sorun yaratan atıklar bir yakıt kaynağı haline dönüşmesin? Bir yandan çevremizi kirlenmeden koruyarak sağlıklı yaşanır halde tutmak, bir yandan da arzulanın enerjiiyi sağlamak güç olmasa gerek. Amaca giden yol ise bilimsel ve teknik araştırmadan geçiyor.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR :

- (1) Hammond, A. L., Metz, W. D., Maugh II, T. H., Energy and the Future.
- (2) Hellman, H., Energy in the World of the Future.
- (3) SIPRI, Stockholm International Peace Research Institute, The Nuclear Age.
- (4) Türkiye 3. Genel Enerji Kongresi Toplantı Tutanağı.

- *En mutlu kişi: İhtimal ki en mutlu kişi en az bencil olandır, korkunç bir hastalığı yok etmeye çalışın ilim adamı, bilgisizlikle savaşın öğretmen, kendini barışa adanmış devlet adamı, hak ve adalet için mücadele eden hukukçu, çocuklarına ahlâki değerleri öğreten anne ve baba... Sadece büyük bir dava uğruna kendi dar çerçevesinin dışında yaşayan bir kimse, derin bir mutluluğa erişebilir.*

Frederick MAYER

- *Eğer insan bir kitabı okuduktan sonra onu tekrar, tekrar okumaktan zevk almıyorsa, o kitabı okumuş olmasının bile hiç bir değeri yoktur.*

Oscar WILDE

- *Dostçasına söylenmiş bir yalan çok kez kaba bir doğrudan gerçeğe çok daha yakındır.*

Nikolaus CYBINSKI