

ENERJİDE YENİ SLOGAN: DIŞA BAĞIMSIZ, YENİLENEBİLİR, TEMİZ

Dr.Faruk Sancar OZANER*

Bilim ve Teknik okuyucularından M.Ayhan Uçar, "Aklınıza Takılanlar" köşesine Gebze'den gönderdiği bir mektupta, ülkemizde rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjiden ne ölçüde yararlanıldığını soruyordu. Konunun önemi dolayısıyla, kendisine kısa bir yanıt vermek yerine, daha kapsamlı bir yazı yazmayı uygun gördük.

Bilindiği gibi, ülkemizde halihazırda tükettiğimiz birincil enerji kaynaklarımızın yarısından çoğu petrole bağlıdır. Kullandığımız bu petrolün % 85 kadarını dış alım yoluyla sağlamaktayız. Dolayısıyla, uluslararası piyasalarda petrolün fiyatında meydana gelen artışlar ekonomimizde dar boğazlar yaratmaktadır. 1973'teki petrol krizi, Türkiye'de tam manasıyla bir ekonomik krize yol açmış, son Körfez krizine bağlı olarak yükselen petrol fiyatları, ülkemizi yine olumsuz bir şekilde etkilemiştir.

Kaynağı kendimizde olan güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerjinin kullanım alanlarını genişleterek, enerji yönünden dışa bağımlılığımızı azaltamaz mıyız? Bu konu bu güne dek beş kez yapılan enerji kongrelerinde tartışılmış, fosil enerji kaynaklarından farklı olarak yenilenebilir özelliği de olan bu enerji sistemleri hakkında konunun uzmanları değerli bildiriler sunmuşlardır. Çeşitli hükümetler tarafından hazırlanan kalkınma planlarında da fosil yakacaklardan tasarruf sağlamak, öz kaynaklarımızdan yararlanmak amacıyla yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gerekli ağırlığın verilmesi öngörülmüştür. Ancak kriz dönemlerinin ardından, petrol fiyatlarının yeniden makul seviyelere düşmesi, ümit kaynağı olan bu seçenekleri yeniden arka plana itmiş, petrole olan tıyakılığın sürmesini sağlamıştır.

Öncelikle güneş enerjisini ele alalım ve bir gerçeği hemen vurgulayalım: Petrol yönünden fakir olan Türkiye, güneş enerjisi yönünden zengindir. 36° ve 42° enlemleri arasında yer alan ülkemizin bir bölümü, "güneş kuşağı" adı verilen bir bölgede bulunmaktadır.

Bilindiği gibi hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi, kaynağı güneş enerjisi olan dolaylı enerji çeşitleridir. Burada sözünü edeceğimiz uygulamalar güneş enerjisinin doğrudan elektrik enerjisi, mekanik enerji ve ısı enerjisine dönüştürülmesidir.

Güneş enerjisi, fotovoltaik çevirimler ve ısı çevirimler olarak kullanılmaktadır. Fotovoltaik etki prên-



Kaliforniya'da Jet Propulsion laboratuvarında üretilen güneş pilleri.

sibinden yararlanılarak, üzerine güneş ışığı düşüncce elektrik üreten güneş pilleri yapılmıştır. Başlangıçta uzay araçları için geliştirilen bu piller daha sonra yerleşme merkezlerinden uzak alanlarda bulunan, fazla güç gerektirmeyen deniz fenerleri, otomatik meteoroloji aletleri, demiryolu ve karayolu geçitleri, orman gözetleme kuleleri, yelkenli botlar, telsiz ve telefonlarda güç kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojisi zor, maliyeti yüksek, verimi düşük olan güneş pillerinin üretilmesi ülkemiz için ekonomik değildir. Bizim için ekonomik olacak asıl uygulamalar, güneş ışınının ısı çevirimler yoluyla faydalanılacak enerji türüne dönüştürülmesidir. Bu konuda üç farklı uygulama biçimi bulunmaktadır.

Düşük sıcaklık uygulamaları (20°C - 100°C)

Orta sıcaklık uygulamaları (100°C - 300°C)

Yüksek sıcaklık uygulamaları (> 300°C)

Düşük sıcaklık projeleri, yapıların ısıtılıp soğutulması, tarım ürünlerinin kurutulması, seraların ısıtılması, sıcak kullanma suyu temini, yüzme havuzlarının ısıtılması, ısı su elde edilmesi, tuz üretimi gibi çok geniş uygulama alanlarına sahiptir. Uygulamanın esasını, güneş ışınının bir ısı değiştiricisi (genellikle düz toplayıcı) aracılığı ile bir akışkana (su, hava, halojenli hidrokarbonlar) aktarılması, sıcaklığı artan akışkanın yararlanma amacına göre depolanması ya da sisteme geri gönderilmesi oluşturur.

Toplu konut yapımının hızla sürdüğü ülkemizde, yeni yapıların güneş enerjili sistemlerle donatılması, bu amaç için gerekli kredi ve desteğin verilmesi, büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Ülkemizde bol yetişen her çeşit meyve ve sebze için en cazip saklama yöntemi kurutmadır. Ku-

* MTA Genel Müdürlüğü.

rutma işlemi genellikle yere, tepsilere ya da yaygılara serilerek her türlü hava koşullarının etkisi altında yapılmaktadır. Bu yüzden kurutma süresi uzamakta, kalite düşmekte, hijyenik koşullar sağlanamamaktadır. Kurutmada güneş enerjisi olanaklarının araştırılması ve yeni uygulamaların getirilmesi ile güneşte kurutulan ürün çeşidi artacak, daha kaliteli ürün elde edilebilecektir.

Orta sıcaklık uygulamalarında güneş ışınımının yansıtılarak ya da kırılarak bir noktaya yoğunlaştırıldığı odaklı toplayıcılar kullanılır. Büyük ısıtma ve soğutma sistemleri ve sanayi için gerekli sıcak su veya buharın temini uygulama alanlarından bazılarıdır. Genellikle güneşi izleyen mekanizmalara ihtiyaç vardır. Türkiye'de toplam endüstrinin yaklaşık % 40'ı güneş enerjisinin yüksek olduğu Ege, İç Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. Ülkemizin en gelişmiş sanayi kolları arasında yer alan gıda, tekstil ve kimya gibi ana sanayiler, güneş enerjili sistem uygulamalarına müsait yapıdadırlar.

300°C'nin üstündeki yüksek sıcaklık uygulamalarında, geniş bir alana gelen güneş ışınımını, güneşi izleyerek bir noktaya odaklayan, "heliostat" adı verilen sistemlerden yararlanılarak, metallerin eritilmesi, kesilmesi ve kalıplanmasında kullanılan güneş fırınları yapılmakta. Ayrıca yansıtıcı olarak aynalardan yararlanmak suretiyle 3500°C sıcaklıkta buhar elde edilerek bir türbin aracılığıyla elektriğe dönüştürülmektedir. Yüksek ve pahalı teknoloji gerektiren bu sistemler sanayide çok gelişmiş ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Türkiye için düşük ve orta sıcaklık sistemlerinin uygulanması önerilmektedir. Bu uygulamaların başarılı olabilmesi için ülkemizin güneş enerjisi potansiyelinin çıkarılması gerekmektedir. Bunun için, Türkiye ışınlam şiddetleri haritalarının daha sağlıklı bir yapıya kavuşturulması, farklı özellikteki bölgeler için güneş ışınlam spektrumunun grafikler halinde yayınlanması, güneş ışınlamının gün boyunca değişiminin her bölge için yıllık takvimler halinde yayınlanması ve güneş enerjisi konusunda çalışanlar arasında sürekli iletişim sağlanması gerekmektedir.

Ülkemiz rüzgâr enerjisi yönünden de azımsanmayacak bir potansiyele sahiptir. Dünya rüzgâr atlaslarında Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerimiz, rüzgâr potansiyeli yüksek alanlar olarak yer almaktadır. Rüzgâr enerjisi, elektrik üretmek için kullanılmaktadır. ABD, Kanada ve İngiltere, rüzgâr türbinlerini elektrik üretiminde kullanan ülkelerin başında gelmektedir. Bu ülkelerde, kurulu küçük, orta ve büyük kapasiteli onbinlerce rüzgâr türbininden milyarlarca Kwh elektrik enerjisi üretilmektedir. Son yıllarda Hindistan ve Çin'de, kırsal kesimin kalkındırılması için rüzgâr enerjisinden büyük ölçüde yararlanmaya başlamıştır.

Türkiye'nin kullanılabilir rüzgâr enerjisi potansiyeli 35 milyar Kwh olarak hesaplanmaktadır. Ülke-



Elektrik enerjisi üreten bir rüzgâr çiftliği.

mizin rüzgâr enerjisi bakımından en elverişli yöreleri Çanakkale, Akhisar, Bandırma, Gördes, Bozcaada, Antalya, Antakya, Sinop, Çorlu, Uzunköprü, Bergama, Çiğli, Datça, Bodrum, Çeşme, Siverek, Cihanbeyli ve Merzifon bölgeleridir.

Türkiye Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından yapılan çalışmalar, bu yörelerde her biri 50 MW kapasiteli 100 kadar rüzgâr çiftliğinin kurulabileceğini ortaya koymuştur. Oldukça düşük maliyetli elektrik enerjisi sağlayabilecek olan rüzgâr çiftlikleri, aynı zamanda Ege ve Akdeniz kıyılarımızda çevre sorunları yaratan ve turizmi de olumsuz yönde etkileyen termik santrallere alternatif olabilecektir.

Rüzgâr türbinleri tesislerinin çok kısa sürede kurulabilmeleri, yatırımın hemen üretime dönüşerek ge-



Kızıldere jeotermal enerji sahası.

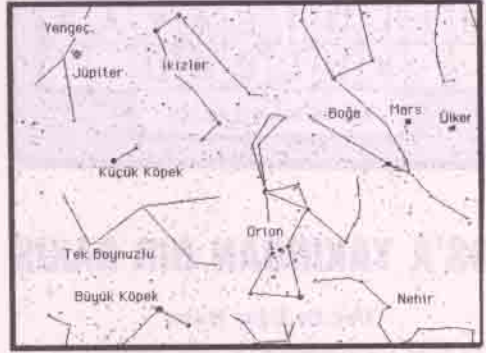
ŞUBAT AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

ASART

Astronomi Araştırma Topluluğu

Şubat ayının başlarında Ay yine dolunay evresinde olacak ve Aslan burcunda gece boyunca gözlenebilecektir. Bir hafta sonra Akrep burcunda son dördün evresinde ve ay ortalarında da Oğlak burcunda yeniay evresinde gözlenebilecektir. Ay sonlarında yine dolunay evresinde olacaktır.

Ocak ayında sabahları gözlenebilen Merkür gezegeni bu ay gözlenemeyecek, Venüs gezegeni, akşam Güneş battıktan sonra kova burcunda bir süre gözlenebilecektir. Gece boyunca gözlenebilecek iki parlak gezegen yine Mars ve Jüpiter gezegenleridir. Mars gezegeni Boğa burcunda, Jüpiter ise Yengeç burcunda bulunmaktadır. Akşam saatlerinde gök yüzünün güneydoğu bölgesi bu iki parlak gezegeni de kapsayan ilginç bir görüntü oluşturmaktadır.



Gök yüzünün en parlak takım yıldızları; Orion, büyük köpek, küçük köpek, ikizler, boğa ve ülker takım yıldızları hep bu bölgededir. Fırsat bulursanız havanın açık olduğu bir akşam bu bölgeye bakmanızı tavsiye ederiz. Parlak yıldızların arasında pırladama yapmayan Mars ve Jüpiter gezegenlerini de ayırabilirsiniz. Daha kırmızımsı görünen Mars gezegenidir. Bu ilginç bölgenin görüntüsü şekildedir.

lır getirmesi ve tesislerin oldukça uzun ömürlü oluşu (yaklaşık 30 yıl) bu enerji sektörünün gelişmesi için teşvik edici özelliklerdir. Öte yandan rüzgâr türbinleri büyük çapta işçili yoğun endüstri ürünleri olduğu için yeni iş alanları sağlaması bakımından da yararlı olacaktır. Türbinlerde kullanılacak alternatörler 1000 KVA'ya kadar halen Türkiye'de üretilmektedir. Ayrıca yüksek voltaj trafolarının da tamamen yerli olarak yapılması da mümkün görülmektedir. Sonuç olarak ABD'de komple 1200 dolar olan beher kilovat tesis maliyetinin yurdumuzda 500-650 dolara düşürülmesinin mümkün olacağı uzmanlarca ifade edilmektedir.

Yazımızın üçüncü konusunu oluşturan jeotermal enerji, ülkemizde güneş ve rüzgâr enerjisine göre daha fazla uygulama alanı bulmuştur. Jeotermal enerji çalışmaları 1962 yılından buyana MTA Genel Müdürlüğü tarafından sürdürülmektedir. Bu güne kadar sürdürülen çalışmalar Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyeli bakımından dünyanın başta gelen ülkelerinden biri olduğunu ortaya koymuştur. Ülkemizin jeolojik olarak dünyanın en aktif kesimlerinden birinde yer alması, magma ocaklarının birçok alanda yer yüzüne yakın konumda bulunması ve diri faylar yoluyla ısıyı yüzeye iletmesi gibi nedenler Türkiye'yi jeotermal enerji yönünden önemli bir konuma getirmektedir. Uygulamada hazne sıcaklığı 150°C'den fazla olan akışkanlar elektrik üretimi için, 150-300°C olanlar ise ısıtım için kullanılmaktadır. MTA'nın derin sondajlı çalışmaları bulduğu Denizli-Kızıldere sahasında TEK tarafından 20.4 MWe'lik bir jeotermal santral çalıştırılmaktadır. Bu sahada ayrıca sera ısıtılması ve kurubuz üretimi de yapılmakta-

dır. Yine MTA tarafından 1982 yılında Aydın-Germencik (231°C) ve Çanakkale-Tuzla (174°C) sahaları keşfedilmiş olup elektrik üretilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Bu sahalarda 150 MW'lık elektrik santralleri kurulabileceği anlaşılmıştır. Bunun dışında Afyon (106°C), İzmir-Balçova (124°C) ve Kütahya-Simav (158°C) jeotermal sahaları turistik tesislerin ve seraların ısıtılmasında kullanılmaktadır. Çanakkale-Kestanbol, Balıkesir-Havran, Denizli-Tekkehamam, Balıkesir-Gönen, Kırşehir-Terma ve Eskişehir kaplıca ve seraları da halen bu enerji ile ısıtılmaktadır.

Ülkemizde mevcut 30-100°C arasında değişen 600'den fazla sıcak su kaynağının debisinden gidilerek 4500 MWe'lik bir potansiyel belirlenmiştir. İşletilebilir potansiyelin ne kadar olduğu yapılacak detay jeolojik, jeomorfolojik, jeofizik sondaj ve fizibilite çalışmaları sonunda ortaya konulabilecektir.

Jeotermal enerjinin Türkiye'de gerek elektrik üretiminde, gerekse ısıtım için uygulamaları, kömür ve petrol kaynaklı enerji üretimine göre daha ekonomik olduğu anlaşılmıştır.

Yörelerinde sıcak su kaynağı bulunan birçok ilçe ve köyümüzün mahalli yönetimleri ve diğer kuruluşlar, bu alanlarda konut ve sera ısıtım için yapılacak amacıyla MTA Genel Müdürlüğüne ücretli jeolojik, jeofizik ve sondaj etüdleri talebinde bulunmaktadır. Yeterli finansman, sondaj makine ve ekipman sağlandığı takdirde bu talepler karşılanarak, fosil yakıtlara olan talep giderek azaltılabilecektir. □

Bu yazının hazırlanmasında Türkiye Enerji Kongreleri Yayınları'ndan yararlanılmıştır.