

Enerjinin Öyküsü

Son yıllarda, haberlerde enerji kaynaklarının tükendiğini sık sık duymaya başladık. Enerji gereksiminin artması, beraberinde enerji tüketiminin artmasını da getiriyor. Televizyonda, gazetelerde ve dergilerde dünyanın ısındığına ilişkin haberlere de rastlıyoruz. Biliminsanlarına göre, tüm bunlar birbiriyle ilişkili ve dünyanın ısınması, kullandığımız enerji kaynaklarına bağlı olarak, havaya fazla miktarda karbondioksit gazı salınmasından kaynaklanıyor. Günümüzde tüm ülkeler, bu sorunlara çareler bulmaya çalışıyor. Herkes, artık temiz enerji kaynaklarının kullanılmaya başlanması gerektiği konusunda da hemfikir.

Herhangi bir işi yapabilmek için enerjiye gereksinim duyarız. Enerji sayesinde kentleri aydınlatır, arabalara, trenlere, uçaklara güç sağlarız. Evlerimizi ısıtır, yemeklerimizi pişirir, radyoda en sevdiğimiz şarkıyı çalar, televizyonda film izleriz. Enerji, fabrikalardaki makinelerin ve çiftliklerdeki traktörlerin çalışmasını sağlar. En büyük enerji kaynağımız olan Güneş, bize gün boyunca ışık sağlar. Yaşamak için de enerji gerekir. Bitkiler, Güneş'ten aldıkları enerjiyi kullanarak kendi be-

sinlerini üretirler. Hayvanlar, bitkileri ve bazı hayvanları yiyerek enerji elde ederler. Besinlerde depolanmış enerji, vücudumuzda iş yapma enerjisine çevrilir. Koştuğumuzda, yürüdüğümüzde, düşündüğümüzde, okuduğumuzda ya da yazdığımızda bu enerjiyi harcarız.

Enerji, maddelerin hareket etmesine ya da değişmesine yol açar. İki tür enerji bulunur: Kinetik enerji ve potansiyel enerji. Hareket eden maddelerdeki enerjiye "kinetik enerji" denir. Maddeler,

kütleçekimi ya da manyetik alan gibi bazı kuvvet alanlarındaki konumlarından dolayı da bir enerjiye sahip olabilirler. Buna da “potansiyel enerji” denir. Enerji, ısı, ışık, mekanik enerji, elektrik enerjisi, kimyasal enerji ve nükleer enerji gibi değişik biçimlerde bulunabilir.

Elektrik enerjisi, elektronların atomlar arasındaki hareketiyle oluşur. Şimşek çakması, elektrik enerjisinin bir örneğidir. Işık enerjisi, enine dalgalar halinde ilerleyen elektromanyetik enerjiye denir.

Fosil Yakıtlar

Kömür, petrol ve doğalgaz gibi yakıtlara fosil yakıt deniyor. Bunun nedeni, üçünün de, yüzlerce milyon yıl önce oluşmuş olması. Ağaçlar ve bitkiler, öldükleri zaman okyanus tabanına batarak, orada bataklık kömürü denen süngerimsi tabakalar oluşturmuşlar. Ardından bu tabakaların üzeri kum, kil ve başka minerallerle örtülmüş. Bunlar, tortul kayalara dönüşmüş. Zamanla daha çok kayaç birikmiş ve tabandaki bataklık kömürünü sıkıştırma başlanmış. Milyonlarca yıl sonundaysa bu kalıntılar kömür, petrol ve doğalgaza dönüşmüş.

Kömür, yeraltından çeşitli yöntemlerle çıkarılıyor. Bunlar daha sonra, tren, tekne ve boru hatlarıyla taşınıyor. Petrolü yüzeye çıkarmak içinse, özel kuyular açılıyor. Doğalgaz, petrol yataklarının yakınında bulunuyor. Petrol çıkarma işlemi sırasında önce, bu doğalgaz ve suyun borularla boşaltılması gerekiyor. Sonra, petrol borularla doğrudan arıtımevine pompalanıyor. Doğalgaz da çıkarıldıktan sonra temizleniyor ve taşınmak üzere sıvılaştırılıyor. Havadan hafif bir gaz olan doğalgazın içeriğinde daha çok metan gazı var. Metan, karbon ve hidrojen atomlarından oluşan basit bir kimyasal bileşik. Kokusuz bir gaz olduğu için varlığını farketmek pek kolay değil. Bu nedenle, yeraltından çıkarıldıktan sonra boru hatlarıyla depolara gönderilmeden önce, güçlü koku veren bir kimyasalla karıştırılıyor. Bunun nedeni, gaz kaçağı olması halinde kokusunu duyabilmeyi sağlamak.



Bir Otomobildeki Enerji Dönüşümleri

Bir otomobilin enerjisi, benzinin motorda yakılması sonucu elde edilir. Bu enerji, otomobilin aküsündeki elektrik enerjisini, bir yokuş çıkarken depoladığı potansiyel enerjiyi ve frenlerde ya da motorda üretilen ısı enerjisini kapsar. Oklar, enerji dönüşümünü gösteriyor.



Isı enerjisi, maddelerin içindeki atom ve moleküllerin hareketi ve titreşimiyle oluşur. Kimyasal enerji, atom ve moleküllerin bağlarında depolanmış enerjidir. Bu enerji, bu parçacıkları bir arada tutar. Besinlerdeki kimyasal enerjidir. Nükleer enerji, bir atomun çekirdeğini bir arada tutan, depolanmış enerjidir. Bu da, çekirdeklerin birleşmesi ya da bölünmesi sırasında açığa çıkar.

Enerji, bulunduğu biçimden başka biçimlere dönüşebilir. Örneğin, bir pilin bağlı olduğu devre tamamlandığı zaman, pildeki kimyasal enerji elektrik enerjisine dönüşür. Besinlerden aldığımız kimyasal enerji vücudumuzda depolanır. Hareket etmeye başladığımızdaysa bu enerji hareket enerjisine dönüşür. Başlangıçtaki enerji miktarıyla dönüşümden sonraki aynıdır. Başka bir deyişle, enerji yaratılamaz ya da yok edilemez, yalnızca bir biçimden başka bir biçime dönüştürülebilir. Buna “enerjinin korunumu yasası” denir. Bazı durumlarda, bir enerji biçimini başka bir enerji biçimine dönüştürerken, bir kısmı başka bir enerji biçimine de dönüşebilir. Örneğin, elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürürken, elektrik enerjisinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Bir başka enerji dönüşümü de sürtünmeden kaynaklanır. İki cisim arasındaki dirence “sürtünme” denir. Sürtünme sırasında da yine enerjinin bir kısmı ısı ve ses enerjisine dönüşür. Hareket halindeki bir arabanın ani frenle çıkardığı sesi hiç duydunuz mu? Üstelik, tekerlekte ısınma da olur.

Enerji, genellikle jul (J) adı verilen bir birimle ölçülür. Bin jul, bir kilojul'dur (kJ). Sabahları yediğiniz tereyağlı bir tost yaklaşık 315 kilojul enerji içerir. Bu enerjiyle neler yapabileceğinizi biliyor musunuz? İşte, size birkaç seçenek. Bu tost yediğinizde vücudunuzun depoladığı enerjiyle, 6 dakika ağır tempoyla koşabilir, 10 dakika bisiklet sürebilir, 15 dakika hızlı adımlarla yürüyebilir, 1 - 1,5 saat uyuyabilir!

Enerji Kaynaklarımız

Dünya'da yaşamın sürmesi için gerekli enerjinin büyük bölümü Güneş'ten geliyor. Bu enerji, aslında şu anda var olan tüm enerji kaynaklarının da asıl kaynağı. Güneş enerjisi, rüzgârların oluşmasını, suyun hareketini, bitkilerin büyümesini sağlayan bir dizi olayın gerçekleşmesine neden olur. Bitkiler, Güneş enerjisini kimyasal enerjiye çevirirler. Bu enerjiyi besinlerinde depolarlar. Depoladıkları kimyasal enerjinin büyük bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Kalan kısım da bitkilerin gelişimleri için kullanılır. Bitkileri yiyerek beslenen canlılar, onlardan aldıkları enerjiyi vücutlarında depolarlar. Daha sonra bu enerji, besin piramidinin en üst düzeylerine kadar ilerler.

Dünyamız aslında büyük bir ısı enerjisi kaynağı. Güneş, rüzgâr, su, bitkiler yerkürenin başlıca enerji kaynaklarını oluşturuyor. Güneş'ten elde ettiğimiz enerjiye güneş enerjisi, rüzgârdan elde ettiğimize rüzgâr enerjisi, bitkilerden elde ettiğimize biyokütle, yerin derinliklerinden gelen sıcak sulardan elde ettiğimiz enerjiye jeotermal, suyun hareketinden elde edilene de hidroelektrik enerji denir. Bunlar, yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, kısa süre içinde yeniden elde edilebildiklerinden tükenmezler. Güneş hep parlar, rüzgâr hep eser ve ırmaklar hep akar.

Enerji kaynaklarının bir kısmı da canlı kalıntılarından oluşur. Kalıntılar, yüzlerce milyon yıllık süreçler sonunda yakıt olarak kullanılabilir hale gelirler. Bu süreç içinde, kaya ve çamurların altında gömülü kalan bu kalıntılar, yüksek basınç

Nükleer Enerji

Nükleer enerji, çok güçlü bir enerji kaynağı. Atomun çekirdeğini bir arada tutmaya yarıyor. Atomun çekirdeği bölündüğünde, çok büyük miktarlarda enerji açığa çıkıyor. Bu enerji, kontrollü biçimde yavaşça salınırsa, elektrik üretiminde kullanılabilir. Eğer hızlıca tek seferde bırakılırsa büyük bir patlamaya neden olabiliyor.

Bir nükleer güç santralinde, yakıt olarak uranyum kullanılıyor. Uranyum, yeraltında pek çok yerde bulunan bir element. Çıkarılan uranyum, işlenerek küçük topaklar haline getiriliyor ve uzun çubuklara dolduruluyor. Sonra da güç santralinin reaktörüne yerleştiriliyor. Uranyum atomu, burada kontrollü zincir tepkimelerle bölünüyor. Zincir tepkimelerde, atomun bölünmesinden açığa çıkan parçacıklar öteki uranyum atomlarının bölünmesini sağlıyor. Yeni bölünen atomlardan çıkan parçacıklar da, öteki atomların bölünmesini. Bölünme, kontrol çubukları sayesinde denetim altında tutuluyor. Açığa çıkan ısı enerjisi, buhar oluşumunu sağlıyor. Buharın da türbini döndürmesiyle elektrik üretiliyor. Bu tepkimeler sonucunda, enerjiden başka radyoaktif atıklar da oluşuyor. Bu atıklar, insanlara ve tüm canlılara büyük zararlar verebiliyor. Bu nedenle, radyoaktif atıklar, katı halde özel kasalara yerleştirilip, yerin derinliklerine gömülüyor.



ve sıcaklık etkisiyle değişim geçirir ve kömür, petrol ya da doğalgaza dönüşür. Bunlara fosil yakıtlar denir. Fosil yakıtlar, yeraltından çıkarılıp gerekli işlemlerden geçirildikten sonra kullanılırlar. Bir başka enerji kaynağı da, yine yeraltından çıkarılan uranyum madenidir. Bu madenden, nükleer enerji santrallerinde çok büyük miktarda enerji sağlanabilir. Uranyum ve fosil yakıtlar gibi enerji kaynakları yenilenemez, çünkü doğadaki miktarları sınırlıdır. Örneğin petrol, eski deniz bitkileri ve hayvanlarının kalıntılarının milyonlarca yıl yerin derinliklerinde beklemesi sonucu oluşmuş.

Elektrik Nedir?

Elektrik, ikincil bir enerji kaynağıdır. Çünkü, fosil yakıtlar ya da öteki doğal enerji kaynaklarının dönüştürülmesiyle elde edilir. Günlük yaşamımızın her anında kullandığımız elektriğin öyküsü ilk olarak Benjamin Franklin'le başladı. Benjamin Franklin, yıldırımın elektriğin bir biçimi olduğunu gösterdi. Metal anahtar bağlanmış bir uçurtma uçurup onu fırtına bulutlarının arasına soktu. Anahara yıldırım çarptığında anahardan kıvılcıklar yükseldi. Ancak, bu çok tehlikeli bir dene-

Biyokütle Enerjisi

Belirli bir alanda bulunan canlıların toplam ağırlığına biyokütle deniyor. Biyokütle, enerji kaynağı olarak doğrudan kullanılabilir gibi, artıkları da bu amaçla kullanılıyor. Biyokütle enerjisi, çiftlik hayvanlarının dışkıları, besin atıkları, ölü ağaçlar, ağaç dalları, ekinler, odun parçaları, ağaç kabuğu ve talaştan elde edilebilir. Biyokütlenin yakıt olarak kullanılması, çöp alanlarının da kullanımını azaltır.

Biyokütle enerjisi elde edilecek atıklar ve kalıntılar, büyük kamyonlarla toplanır ve güç santraline getirilir. Burada atık çukuruna boşaltılır ve yakılır. Yanma sırasında sıcak gazlar ortaya çıkar. Buradan yayılan ısı, kazanlardaki suyu kaynatır ve kaynama sırasında oluşan buhar, türbinleri döndürmede kullanılır.

Biyokütleden enerji elde etmenin başka bir yöntemi de atık ve kalıntıları, bekletme tanklarında çürümeye bırakmaktır. Bu tanklarda çürüyen atıklar metan gazı üretir. Bu gaz, daha sonra ısıtma amacıyla yakılır. Aynı yöntem, hayvanların dışkılarıyla da uygulanabilir.

Biyokütleden enerji elde etmenin yeni yolları hâlâ araştırılıyor. Bunlardan biri de etanol üretimi. Etanolün, bazı araçlarda benzin yerine yakıt olarak kullanılabileceği düşünülüyor.



Güneş Enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi, özellikle güneşin bol olduğu ülkelerde yaygın olarak kullanılıyor. Bu enerjiyi kullanarak çeşitli yöntemlerle enerji üretilebiliyor. Bunlardan biri, güneş güç santralleri. Burada "parabol" adı verilen eğri yansıtıcılar kullanılıyor. Eğri yansıtıcılar, güneş ışınlarını yansıtıcının merkezindeki boruya odaklıyor. Güneş ışınları çarpınca boru ısınıyor. Yeterince ısınan boru, içindeki suyu kaynatarak buharlaştırıyor. Açığa çıkan buhar, diğer jeneratörlerde olduğu gibi türbini döndürerek elektrik üretimini sağlıyor.

Güneş enerjisini kullanmanın bir başka yolu da güneş pilleri. Güneş pilleri, güneşten gelen enerjiyi doğrudan elektriğe dönüştürüyorlar. En çok kullanılanları, ku-

mun ana maddesi olan silisyumdan yapılıyor. Bunları, hesap makinesi gibi küçük aletlerde görebiliriz.



me. Çünkü, elektrik akımı insanlara zarar verir. Michael Faraday'ın elektrik ve manyetizma üzerine yaptığı araştırmalar da, elektrik motorunun bulunmasını ve elektrik üreten büyük ölçekli sistemlerin geliştirilmesini sağladı. Thomas Edison'un ampülü bulmasıyla yaşamımız değişti. Nikola Tesla'nın çalışmalarıyla da elektriğin üretimi, iletilmesi ve evlerimize kadar ulaşmasına yarayan pek çok yeni buluş yapıldı.

Maddenin En Küçük Yapıtaşı

Elektriği biraz daha iyi anlamak için, atomların özelliklerini hatırlayalım. Atomlar, proton, nötron ve elektron denen küçük parçacıklardan oluşur. Bunlardan proton ve nötron, atomun çekirdeğini oluşturur. Elektronlar eksi, protonlar artı yüklü, nötronlarsa yüksüzdür. Elektronlar, Ay'ın dünya'nın çevresinde dönmeye benzer biçimde atomların çekirdeklerinin çevresinde dönerler. Her bir element farklı atomlardan oluşur. Atomların, elektron ve proton sayıları eşit olma eğilimindedir. Atomları dengede tutan da budur.

Bazı atomlarda, elektronlar kuvvetli bağlarla bir arada tutulurken, diğerlerinde bu bağlar daha zayıftır. Elektronlar, bir atomdan başka bir atoma hareket edebilirler. Bir elektron bağlanır ve diğeri ayrılır. Bağ yapma güçleri birbirinden farklı olan iki cisim birbirlerine sürtündüklerinde, elektronlar güçlü bağ yapana geçer. Elektron kaybeden atom artı, elektron alansa eksi yüklü hale gelir. Böyle yükleri dengelenmemiş atomlara “iyon” denir. Tüm atomlar eksik elektronlarını tamamlama eğiliminde olduğundan, dengede olmayan atomlar eksik olanın yerini doldurmak için serbest bir elektron ararlar. Elektronlar, atomlar arasında hareket ettiğinde elektrik akımı oluşur. İşte, elektrik kablolarında gerçekleşen olay da budur. Elektronlar, atomdan atoma geçerek kablonun bir ucundan bir ucuna elektrik akımı oluşturur. Elektronlarını daha zayıf bağlarla tutan atomlardan oluşan maddeler, elektriği daha iyi iletirler. Bu maddelere “iletken” denir. Çoğu metal (bakır, alüminyum ya da demir gibi) iyi iletkenidir. Elektriği iyi iletemeyen maddelere de “yalıtkan” denir. Kauçuk, plastik, kumaş, cam ve kuru hava yalıtkan maddelerdir.

Pil Nasıl Elektrik Üretir?

Elektrik, kapalı bir elektrik devresi içinde dolaşır. Elektronların hareket edebilmeleri için aralarında bir köprü olması gerekir. Eksi yüklü bir elektronun artı yüklü bir atomu yakalaması kendiliğinden olmaz. Bunun için, eksi bölgeyle artı bölge arasında bir köprü kurulması gerekir. İşte, bu köprüye elektrik devresi denir. Devre açıksa, elektronlar hareket etmez. Bir pilin içinde, bir çözelti ve iki farklı metal bulunur. Pil, bu sayede elektrik üretir. Metaller ve çözelti arasındaki tepkime, metallerin birinden daha fazla elektron ayrılmasına yol açar. Pilin bir ucu metallerin birine, ikinci ucu da diğer

metale bağlı bulunur. Daha çok elektron bırakan uç artı yük, diğer uç da eksi yük oluşturur. Telin iki ucu pilin uçlarına bağlanırsa, elektronlar elektriksel yükü dengelemek için telde hareket eder. Bu devreye ampul bağlarsa-



Hidroelektrik Güç

Elektrik enerjisi elde etmenin bir başka yolu da hareket eden suyun enerjisini kullanmak, yani hidroelektrik güç. “Hidro” su anlamına gelir. Hidroelektrik de suyun hareketinden elektrik üretmek anlamında kullanılır. Bunun için akarsulara barajlar kurularak akan suyun önü kesilir ve baraj gölü oluşturulur. Böylece suyun yüksekliği artırılır ve akarsu, doğrudan hidroelektrik güç santraline yönlendirilir. Akan su, barajdaki türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinin dönmesiyle jeneratör elektrik üretir. Elde edilen elektrik, özel hatlarla evlere kadar ulaştırılır.



nız, elektriğin iletildiğini görebilirsiniz. Elektronlar, pilin eksi ucundan çıkarak telden geçer ve ampule ulaşır. Ampulün içindeki telden geçer ve pile geri döner.

Elektriğin Yolculuğu

Elektrik, enerji santrallerinde üretilir. Üretim sırasında, birçok işlem gerçekleştirilir. Bunu anlayabilmek için, öncelikle mıknatısın özelliklerini bilmek gerekir. Mıknatıs, metalleri kendine çekebilen maddelere denir. Mıknatısın iki ucundan biri kuzey (N), diğeri güney (S) kutbu olarak adlandırılır. Tıpkı elektron ve protonlar gibi, mıknatıslarda aynı kutuplar birbirini iter, zıt kutuplar birbirini çeker. Bir mıknatısta, farklı iki uçtaki kutupların birbirine zıt olması, mıknatısın çevresinde bir manyetik alan oluşturur. Mıknatısın çevresinde oluşan bu manyetik alanda kuvvet, kuzey kutuptan güney kutba doğru hareket eder. Manyetik alan içindeki hareket, elektronları çekip itebilir. Bu alandan iletken bir tel geçirilirse, üzerinde bir elektrik akımı oluşur. Bakır gibi metaller iyi iletkenidir. Bakır tel

Rüzgâr Enerjisi

Rüzgârın hareket enerjisi başka enerji çeşitlerine dönüştürülebilir. Bu enerjilerden biri de elektrik enerjisi. Esen rüzgâr, rüzgâr türbininin pervanelerini döndürür. Türbinin pervaneleri dişli çarka, dişli çark da türbin miline bağlıdır. Milin dönüşüyle jeneratör elektrik üretir. Tek bir rüzgâr turbini, bir evin ya da bir okulun enerji gereksinimini karşılayabilir. Bir rüzgâr çiftliğinde bulunan tüm türbinlerden elde edilen elektrik bir araya toplanır ve transformatöre yollanır. Burada, elektriğin gerilimi yükseltilecek uzak mesafelere yollanır.

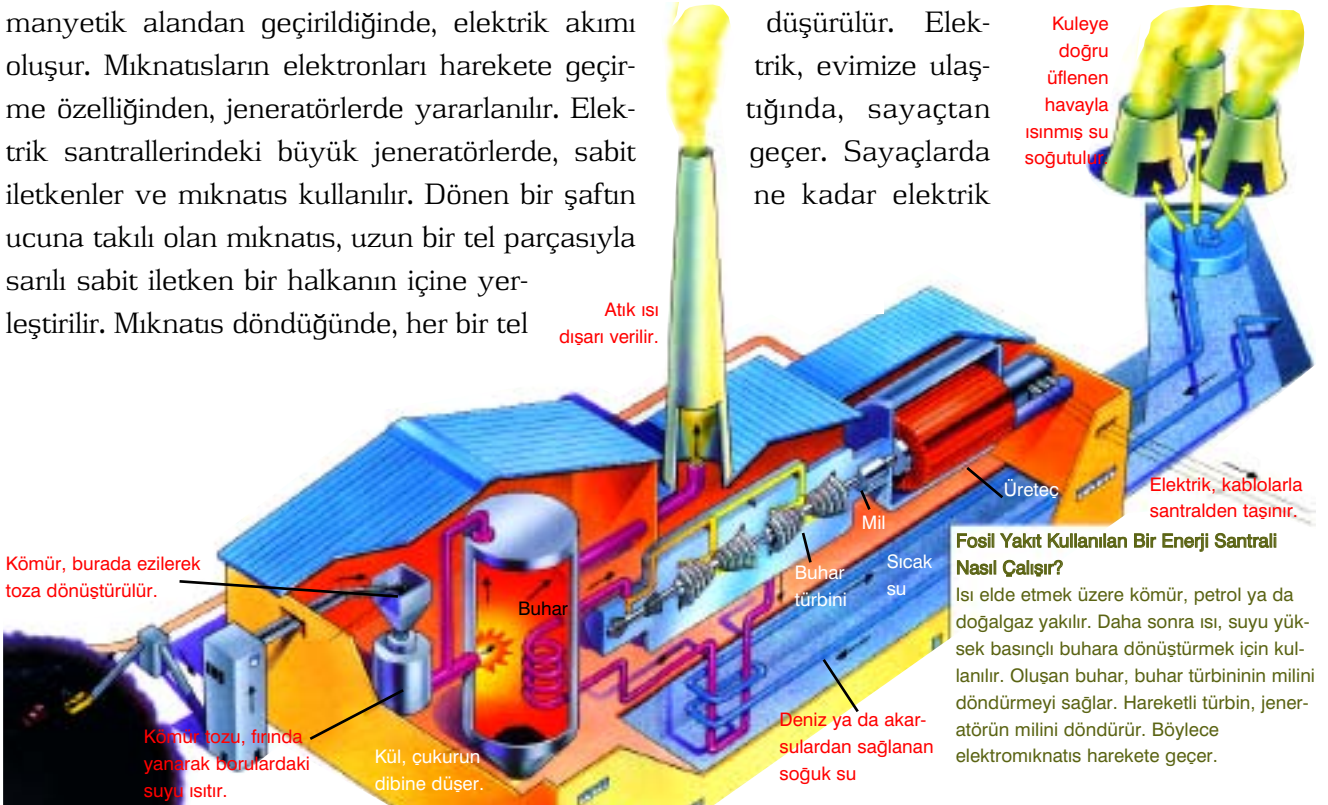
Rüzgâr türbinlerinin verimli çalışabilmesi için, rüzgârın hızının genellikle saatte 19 – 23 km'nin üzerinde olması gerekir. Böylece, türbinleri elektrik üretmek için gereken hızda döndürebilir. Rüzgâr türbinlerinin her biri, genellikle 50 - 300 kilowatt elektrik üretir. 1 kilowatt 1000 watt'a eşit. 1000 watt'la on tane 100 watt'lık ampulü yakabilirsiniz. 300 kilowatt'lık rüzgâr türbiniyle de 3.000 tane 100 watt'lık ampul yakılabilir.



manyetik alandan geçirildiğinde, elektrik akımı oluşur. Mıknatısların elektronları harekete geçirme özelliğinden, jeneratörlerde yararlanılır. Elektrik santrallerindeki büyük jeneratörlerde, sabit iletkenler ve mıknatıs kullanılır. Dönen bir şaftın ucuna takılı olan mıknatıs, uzun bir tel parçasıyla sarı sabit iletken bir halkanın içine yerleştirilir. Mıknatıs döndüğünde, her bir tel

parçasında küçük bir elektrik akımı oluşur. Her telde oluşan elektrik akımı bir araya toplanır ve daha büyük bir akım elde edilir. Elektriğin, santrallerde üretildikten sonra, evlere, işyerlerine, okullara ve fabrikalara ulaştırılması gerekir. Bunun için de, iletim şebekesi adı verilen bir kablo ağı kullanılır. Büyük jeneratörlerde elektrik 25.000 volt büyüklüğünde gerilimle üretilir. Gerilim, elektriği devrede iten güce denir. Elektrik, ilk olarak elektrik santralindeki transformatöre gider. Transformatör, elektriğin gerilimini düşürüp yükseltebilen bir araçtır. Bu araçla, elektriğin gerilimi 400.000 volt'a yükseltilir. Çünkü, elektrik uzun mesafelerde yüksek gerilimle daha verimli taşınır. Taşınma sırasında kullanılan uzun kalın kablolar bakır ya da alüminyumdan yapılır. Çünkü, bakır ve alüminyumun direnci diğer metallere göre daha düşüktür. Direncin az olması, elektrik enerjisinin ısıya dönüşerek kaybolmasını önler. Yüksek gerilimli iletim hatları, elektriği trafo merkezlerine taşır. Burada, transformatörler elektriğin gerilimini tekrar düşürürler. Elektrik, buradan sonra kullanılacağı yerlere ulaştırılır. Semtlerde de, uygun yerlere yerleştirilmiş küçük transformatörler bulunur. Evlerde kullandığımız elektriğin gerilimi, öncelikle bu transformatörlerde uygun düzeylere

düşürülür. Elektrik, evimize ulaştığında, sayaçtan geçer. Sayaçlarda ne kadar elektrik



Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, evrenin % 75'ini kapsayan renksiz, kokusuz bir gazdır. Dünya'da oksijen, karbon ve nitrojen (azot) gibi öteki elementlerle birleşik olarak bulunur. Hidrojenin, kullanılabilmesi için, bu elementlerden ayrılması gerekir. Hidrokarbonlara ısı uygulanarak hidrojen elde ediliyor. Elektrik kullanarak da suyu oksijen ve hidrojene ayırmak mümkün. Bazı suyunları ve bakteriler de, bazı durumlarda güneş enerjisini kullanarak hidrojen açığa çıkarabiliyorlar.

Bugün hidrojen, amonyak yapımında, petrol arıtımında ve metanol üretiminde kullanılıyor. Aynı zamanda, NASA'nın uzay mekiklerinde yakıt, ısı, elektrik ve içme suyu kaynağı olarak da kullanılıyor. Yakıt pilleri, hidrojeni doğrudan elektriğe dönüştüren aygıtlar. Gelecekte bunların, tüm araçlar için yakıt olarak kullanılabileceği düşünülüyor. Hatta evlerde, okullarda ve işyerlerinde elektrik kay-



nağı olarak kullanılması da planlanıyor.

Hidrojenin, yakıt olarak verdiği enerji çok yüksek. Üstelik, neredeyse hiç kirlilik yaratmıyor. Hatta hidrojen yakıt pilleri, yan ürün olarak içilebilecek kadar temiz su ürettiyorlar.

Yakıt pilleri, ısı, elektrik ve güç kaynağı olarak umut verici bir teknoloji. Bazı araba firmaları, yakıt pilleriyle çalışan araçlar üzerinde çalışmaya başladılar bile. Bu araçlarda, elektrokimyasal bir aygıt, elektrik motorunu çalıştırmak ve araca güç vermek için, havadaki hidrojeni elektriğe dönüştürüyor. Gelecekte tümüyle saf hidrojenle çalışması planlanan bu araçlar, başlarda yakıt olarak doğalgaz, metanol ya da benzinle çalışacak.

Hidrojen, gelecekte önemli bir enerji taşıyıcı olarak da kullanılabilecek. Bu durumda, üretilen enerji depolanabilecek, istenilen zamanda kullanılmak üzere istenilen yere taşınabilecek. Böylece gereksinimi olduğu zaman kullanılabilecek.

kullandığımız hesaplandıktan sonra, sigorta kutusuna gider. Sigorta kutusu, evimizi elektrikle ilgili oluşabilecek sorunlardan korur. Sigorta kutusu yandığında ya da uyarı verdiğinde, "evdeki aletlerle ilgili bir sorun var" ya da "elektrik bir yerlerde kısa devre yaptı" anlamına gelir.

Enerji Kaynaklarının Geleceği

Kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar, çevre kirliliğinin başlıca nedenlerinden biri. Küre-

sel ısınmanın başlıca nedeni olan karbon salımının en büyük kaynağı da yine fosil yakıtlar. Fosil yakıtların bir gün tükenecek olmaları da, gelecekte enerji gereksiniminin karşılanması açısından kaygıların artmasına yol açıyor. Bu nedenlerden dolayı biliminsanları, bir süredir fosil yakıtlar yerine doğa için daha az zararlı olan ve tükenmeyecek enerji kaynakları üzerine çalışmalar yapıyorlar. Ancak, bu tür kaynaklardan enerji elde etmek için kullanılan teknolojiler yeterince verimli değil. Üstelik maliyetleri de çok yüksek. Bu kaynakların

Jeotermal Enerji

"Jeo" sözcüğü yerküre, "termal" de ısı demek; jeotermal sözcüğü "yerküre ısı" anlamına gelir. Yerkabuğunun altında magma denen sıcak sıvı kayalar bulunur. Bu kayaların sıcaklığı, yeraltına doğru her 100 metrede 3° C artar. Yaklaşık 3000 metre derine indiğiniz zaman kayalar, suyu kaynatmaya yetecek sıcaklıkta olur. Buralara ulaşan su, havayla buluşmazsa buharlaşmaz ve kaynama sıcaklığının da üzerinde derecelere ulaşır. Bu su, jeotermal güç santrallerinde elektrik üretimi için kullanılabılır.

Jeotermal bölgelerde yerin birkaç kilometre altındaki kayalara doğru iki kuyu açılır. Bu kuyulardan biriyle yüksek basınçlı su pompalanarak kayalar kırılır. Oluşan çatlakların içine soğuk su pompalanır. Kayaların ısıttığı su, öteki kuyudan yukarı çıkar. Bir başka uygulamada da yeraltındaki sıcak su doğrudan yüzeye pompalanır.



daha verimli ve daha ucuza kullanılabilmeleri için yeni teknolojiler üzerinde çalışılıyor. Hidrojen de bu yeni enerji kaynaklarından biri. Hidrojen enerjisi konusundaki çalışmalar umut veriyor. Ancak, hidrojen enerjisinden tam anlamıyla yararlanabilmek için, bilimsel gelişmelerin daha da ilerlemesi gerekiyor.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar

<http://www.eia.doe.gov/kids/>

<http://www.energyquest.ca.gov/>

Adamczyk, P., Law, P., F., Elektrik ve Manyetizma, TÜBİTAK, Mayıs 2000