



Petrol konusundaki belirsiz manzara, yeni yaklaşımların zamanının geldiğini gösteriyor. İşte size denizdeki dalgaların gücünü kullanan şamandıralardan, atık sudan elektrik enerjisi açığa çıkartan bakterilere kadar uzanan beş farklı yeni teknoloji! Bu teknolojiler biraraya geldiklerinde, dünyayı ayakta tutabilirler.

GELECEĞİN YAKITINI DOLDURMAK

Otomobilinizi aylarca hiç deposunu doldurmaya gerek duymadan sürdürdüğünüzü, evinizde kullanacağınız enerjiyi okyanustaki dalgalardan sağladığınızı ya da dizüstü bilgisayarınızı montunuzdan gelen elektrik enerjisiyle çalıştırdığınızı düşünün! Benzin istasyonuna gittiğinde karşısına çıkacak 1 litre benzin fiyatının ne olacağını ya da bu kış ısınmak için ödeyeceği faturaları düşünen herhangi biri için, enerji konusundaki bu tür görüşler, gerçekleşmesi çok uzak olan birer ütopya gibi görünebilir. Ama günümüzde enerjiyle ilgili kaygılandırıcı bir manzara varsa da, ümit ışığı yok değil. Yükselen fiyatlar, artan bilinç düzeyi ve yeni devlet politikaları enerji alanındaki yeniliklerde oldukça ciddi ilerlemeler yaşanmasını sağlıyor.

Bu ilerlemelerden bazılarının tam bir verimliliğe erişmesi yıllar sürecek gibi görünüyor. Bazılarıysa harekete geçmeye neredeyse hazır. Günün birinde sonsuz enerji düzeyine ulaşabilecek miyiz? Düz bir mantıkla bakıldığında bu sorunun yanıtı "hayır". Dünya üzerinde varolan petrol, kesinlikle sınırlı. Hatta Güneş'e güç sağlayan hidrojen bile yaklaşık 5 milyar yıllık bir süreçte azalmaya başlayacak. Füzyon reaktörü teknolojisi ("Yeni Nesil Melez Otomobiller" başlıklı bölüm) engellenirse, sorunlarımızı göz kamaştırıcı biçimde çözecek yeni bir enerji kaynağımız olmayacak. İnsanlığın enerji gereksinimindeki artış sorununa çözümse, yeni moda teknolojilerin birleşiminden gelecek. Güneş, rüzgar, dal-

ga ve diğer alternatif enerji kaynakları bu çözümde rol oynayacak. Modern teknoloji daha az kullanarak daha fazla elde etmenin yöntemlerini buldukları, verimlilikler de artacak.

Bu yazıda ana hatlarıyla açıklanan beş çarpıcı yaklaşım, fosil yakıtlar alanındaki sıkışıklığın çözülmesine yardımcı olabilir. Her biri neredeyse uygulamaya geçmeye hazır olan bu yöntemler üretimde ve verimlilikte daha fazla ilerleme sağlayacak yolu açacaklar. Tüm bunlar elbette bir gecede olmayacak. Ama bilimciler, endüstri ve tüketiciler soruna ve bu sorunun çözümlerine yoğunlaştıkça değişimin hızı da artmakta. Ne de olsa enerji kaynakları sınırlıysa da, insanlığın yenilik yapabileceği yeteneği değil!

YENİ NESİL MELEZLER

Yeni nesil melez otomobilinizle, tek damla benzin kullanmaksızın, tüm hafta boyunca evinizle işiniz arasında gidip gelebilirsiniz. Üstelik hafta sonunda binlerce kilometre yolculuk yapacağınız bir tatile çıkmak isterseniz, otomobiliniz sizden hiç yakıt beklemeksizin yine emrinizde olacaktır!

Yeni nesil melez araçların temel platformu, bildiğimiz otomobillerinkiyile aynı. Aralarındaki tek fark, motordaki enerjiyi dönüştüren ve tekerleklerle aktaran mekanizmadadır. California Üniversitesi (Davis) Mekanik ve Havacılık Mühendisliği Bölümü'nden profesör Andrew Frank, günümüzün benzin/elektrik melez teknolojisini, otomobil sahiplerinin araçlarını güç şebekesine bağlamalarına olanak verecek ara parçalar aracılığıyla geliştirmenin enerji konusunda önemli bir çözüm olacağını savunuyor. Günümüzde varolan melezler, aracın pillerini doldurmak için yalnızca fren süresince üretilen elektrik enerjisine dayanıyor. Ara parçalarla şehrin güç şebekesine bağlanan (fişe takılan) araçlarda ortaya çıkan fazladan güç desteğiyle, aracın çok daha az benzin kullanmasını sağlıyor. Frank'ın tasarımı iki silindirli basit bir benzin motorunu ve elektrik gücünü, çoğu parçası çıkartılmış, son derece hafif bir araçta birleştiriyor. Aracın fişini 110 voltluk bir güç çıkışına takmak, pillerin yalnızca birkaç saat içinde yeniden doldurulmasını sağlıyor.

California Üniversitesi'ndeki ekip bu yönetime dayanan pek çok örneği şimdiden üretmiş durumda. Ancak, varolan melezlere ara parçalar eklenerek oluşturulacak fişe takılan melezlerin yaygın kullanıma sunulabilmesi için, yine de en azından 1 yıl gerekiyor. Frank, bütünüyle fişe takılacak biçimde tasarlanacak araçları yapmak ve pazara sokmak içinse, yaklaşık iki ya da üç yıl gerektiğini belirtiyor. Bazı sürücüler, bu çalışmaların sonuçlarını beklemektense, ellerindeki melez otomobillerini şimdiden fişe takılacak biçimde dönüştürmeye başlamışlar bile.



Ancak, üreticiler bu şekilde yapılacak dönüşümlere ciddi biçimde karşı çıkıyorlar. Üstelik bu tür bir dönüşüm yaptığımızda aracınızın garantisi bozuluyor ve yaşanacak olası sorunların maliyetini kendinizin üstlenmesi gerekiyor.

Yıllık kullanım düzeyleri yaklaşık 20.000 km. olan Amerikan otomobillerinin günlük ortalama kullanımlarının en fazla 50 km. olduğu görülüyor. Bu kullanım, çoğunlukla, insanların işyerlerine gidip gelmeleri sırasında katediliyor. Frank'ın tasarladığı ve elektrik modunda bu uzaklığın tümünün üstesinden gelebilen fişe takılabilir melezler, yalnızca daha uzun yolculuklarda ve saatte 100 kilometrenin üzerindeki hızlarda sahip oldukları benzinli motorlarını kullanmaya gereksinim duymuyorlar.

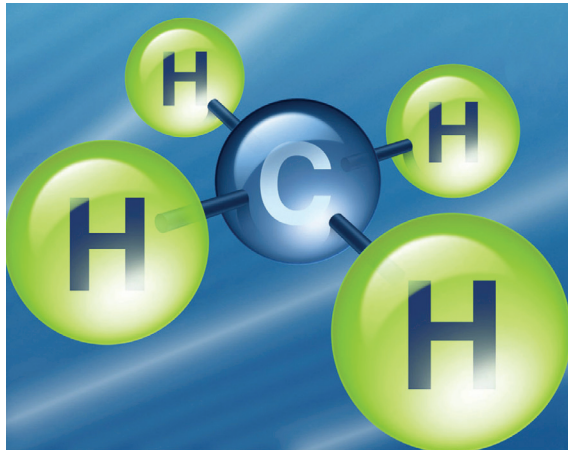
Fişe takılabilir bir otomobilin üzerindeki etiket fiyatı, eşdeğer özellikteki normal bir otomobilden %20 - %30 oranında daha yüksek olacak. Ama benzin fiyatlarındaki sürekli artışlar göz önüne alındığında, satın alma aşamasında yapılacak bu fazladan yatırım, benzin pompalarının başında geri kazanılacak. Çünkü, geçmişteki istatistik-

lere bakıldığında benzin fiyatlarının arttığı dönemlerde elektrik enerjisinin maliyetinin sabit kaldığı görülüyor. Üstelik Frank ve ekibinin tasarladığı otomobiller, geleneksel bir aracın 700 mekanik parçasının yaklaşık yalnızca %15-20'sini içerdiğinden, fişe takılabilir otomobillerin bakım masrafları da normal otomobillerinkinden çok daha düşük olacak.

Kuşkusuz elektrik enerjisi de bedava değil. Üstelik bu araçların pillerini doldurmak için şehrin güç şebekesine bağlantı kurmaları, yine fosil yakıtların tüketilmesi anlamına geliyor. Otomobilleri yoğun kullanımın dışında kalan saatlerde fişe takarak bu tür sorunların üstesinden gelinmesi planlanıyor.

Tüm bu gelişmeler yaşanırken, bu teknolojiye karşı çıkanlar diğer yanda araçlara yerleştirilecek fazladan pillerin çok ağır ve pahalı olacağını vurguluyorlar. Bu kişilere göre pilleri doldurmanın güçlüğü, bu teknolojinin sürdürülebilir olmasını çok maliyetli hale getirecek. Frank ve ekibiyle pillerin yaratacağı fazladan ağırlığın, benzinli motora göre çok daha hafif olacak yeni motorla dengeleneceğini söy-

leyerek bu görüşe karşı çıkıyor. Üstelik ekip, yeni nesil nikel-metal-hidrojen ya da lityum-iyon pillerinin yalnızca maliyeti düşürmekle kalmayıp, otomobilin kullanım ömrünü de yaklaşık 20 yıla ya da yaklaşık 330.000 kilometreye çıkaracağına işaret ediyor. Ulaşım altyapısında herhangi bir değişiklik gerektirmeyen fişe takılabilir melezlerin yaygınlaşmak için bekledikleri tek şey, üreticilerin onları pazara sokması için yaratılacak bir teşvik.





MİKROBİK YAKIT HÜCRESİ

Bakterilerin atığa olan iştahları, temiz sudan çok daha fazlasını yaratabilir! Diğer yan ürünler, arıtma tesislerinin bakımı için gerekli gücü sağlayabilir ve günün birinde otomobilini bile çalıştırabilir!

Atık sularda doğal olarak bulunan bakteriler, elektronları açığa çıkartan bir oksidasyon süreci sonucunda organik maddeleri parçalıyorlar. Pennsylvania Üniversitesi'nden çevre mühendisliği profesörü Bruce Logan, bu özellikten hareketle geliştirdiği oksijensiz çamura karbon anotlu yakıt hücreleri eklemeyi düşünmüş. Bu düşüncenin temelinde, bakterilerin artı kutuplara yapışması prensibi yatıyor. Artı kutuplara yapışan bakteriler atıktaki organik maddeleri çözdükçe, anotlar çıkan elektronları topluyorlar ve bir telle katota doğru akan bir akım üretiyorlar.

Logan'a göre insan atık sularından 500 miliwatt güç elde etmek mümkün. Besin işleyen tesislerden gelen atık sularsa biyolojik olarak parçalanabilen şekerleri içerdiklerinden, çok daha fazla verim sağlayabilirler: Saf glikoz metrekaire başına 1.500 miliwatt'a kadar güç üretebilir. Bu güç üretimine yönelik teknolojinin bütünüyle geliştirilmesi başarıldığında, arıtma tesisleri gereksinim duydukları gücün tümünü kendileri sağlar hale gelebilirler. Su ve atık su arıtma tesislerinin ABD'nin tüm enerjisinin %5'ini tükettiği göz önüne alındığında bu yöntem, elektrik ener-



jisinden oldukça ciddi bir kazanç anlamına geliyor.

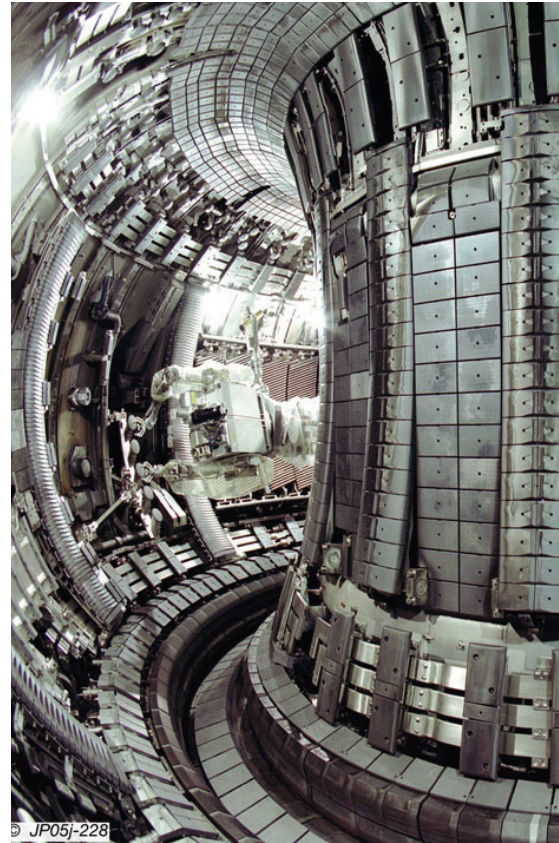
Bu teknolojinin hidrojenle çalışan araçların günün birinde yakıtlarını atık su arıtma tesislerinden doldurmalarını sağlayacak kadar ileriye gitmesi de olası görünüyor. Çünkü bakterilere anottan küçük bir elektrik desteği vererek ve eksi kutuptan oksijeni çıkartarak, mikrobik yakıt hücrelerinin hidrojen üretmesi de sağlanabilir. Günümüzdeyse hidrojenin büyük kısmı fosil yakıtlardan sağlanıyor ki, bu hem pahalı, hem de çevre açısından sakıncak bir süreç.

Mikrobik yakıt hücreleri beş yıl içinde arıtma tesislerinde kullanılabilir. Logan'a göre bunun gerçekleşmesi için gereksinim duyulan tek şey, arıtma tesislerinde varolan reaktörleri çıkarmak ve yerlerine kendi tasarladıklarını koymak. Ancak elektrik enerjisi üretmek için tasarlanan bu yakıt hücrelerinin, atık suyun temizlenmesi konusunda çeşitli yerel yönetimlerin öngördüğü standartları karşılayıp karşılayamayacakları hala belirsiz.

FÜZYON

Soğuk füzyon (kaynaşma) başarısız olduğunda, sınırsız enerji düşleri zihinlerden çabucak çıkartılıp atıldı. Ancak Güneş'te ceryan eden türden "sıcak" füzyonla ilgili çalışmalar hızından kaybetmiş değil.

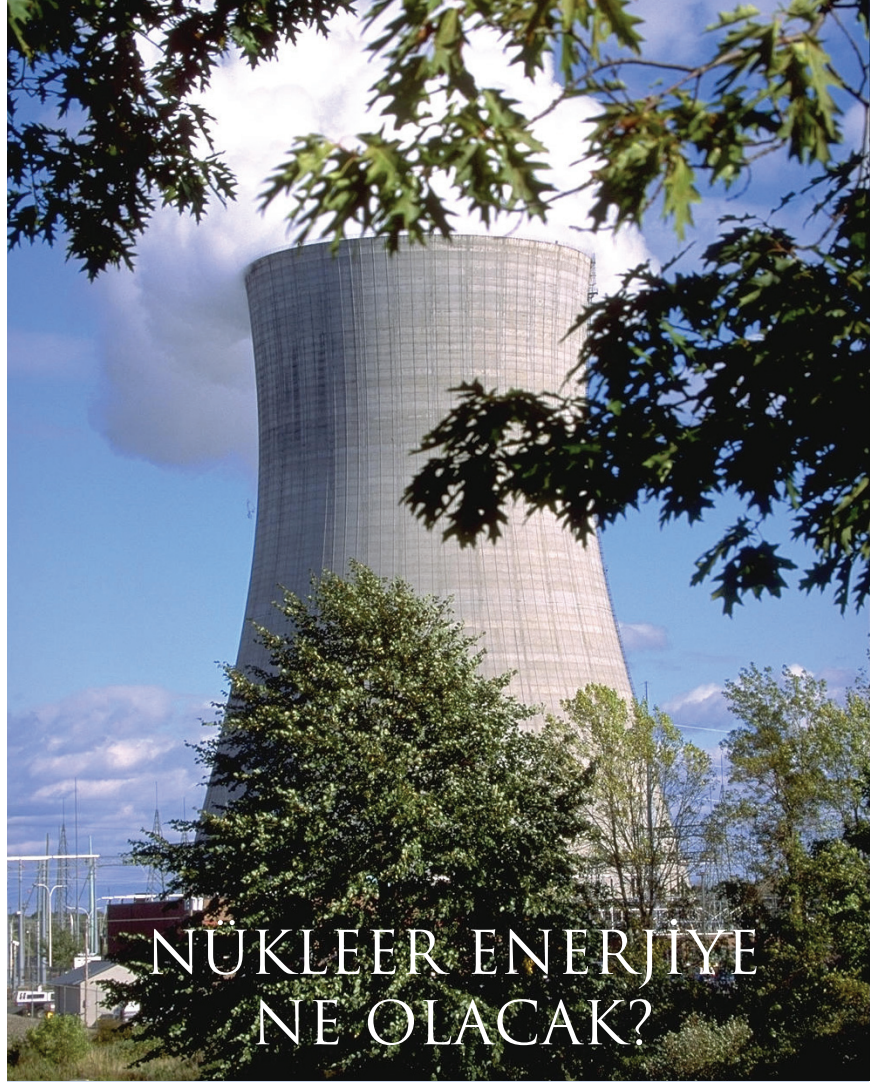
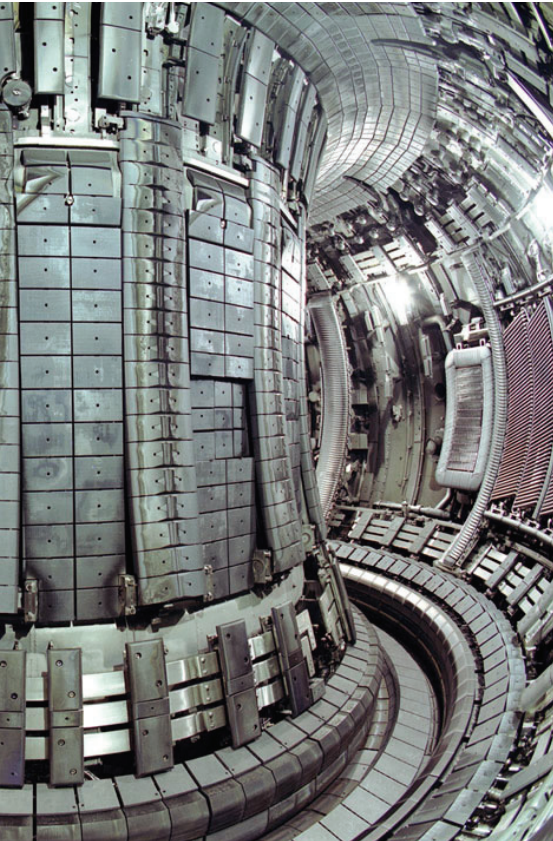
Çok büyük miktarda enerji ışığa çıkartan bir füzyon tepkimesinin gerçekleşmesi için, gazın ısıtılması ve çekirdekler kaynaşana kadar sıkıştırılması gerekir. Kendi kendini sürdürebilen bir tepkime için gereken minimum sıcaklık olan 60 milyon dereceye, ilk kez 1978 yılında ulaşılmıştı. Ancak gereken sıcaklığa ulaşmak tüm sorunları çözüyor. Sıcak iyonları sonuçta ortaya çıkan plazmada hapsedebilmek, çok daha hüner isteyen bir süreç. California'daki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndan Bob Hirschfeld bunu düzenli bir şekilde sıkıştırılması gereken su dolu bir balona benzetiyor ve eğer bu başarılmazsa balonun patlayıvereceğini belirtiyor. Livermore'daki bilimciler, hedefteki yakıt kapsülünü füzyon noktasına kadar çöktürme temeline dayanan lazerle sıkıştırma yöntemi üzerinde yoğunlaşıyorlar.



Laboratuvar'ın şu anda %80'i bitirilmiş olan Ulusal Ateşleme Tesisi, reaksiyonu tetiklemek için 192 adet lazer kullanacak. Tam ölçekli testlerinse 2009 yılında yapılması düşünülmekte.

İkinci bir yaklaşımsa, plazmayı hapsedebilmek için manyetik alanları kullanmak. Bu yöntemde manyetik alanlar iyonları, İngiltere'deki Avrupa Ortak Torusu'nda (Joint European Torus-JET) olduğu gibi, simit biçimili bir odanın içinde dönmeye zorluyor. Geçtiğimiz Haziran ayında 30 ülke biraraya gelerek, Fransa'da yer alacak dünyanın en büyük manyetik tutulum reaktörü konusunda işbirliği yapmaya karar verdi. Bu reaktörün 2016 yılında kullanıma hazır olması bekleniyor.

Her iki sistem de çok büyük girişimler olmalarına rağmen, tasarısından öteye geçebilmeleri için çok daha fazla teknolojik ilerleme gerekiyor. Yine de soğuk füzyonun aksine sıcak füzyonun dayandığı temel fizik prensipleri çok iyi anlaşılmış durumda. Carl Sagan'ın bir zamanlar söylediği gibi füzyonun işe yarayacağına inanmak için yapmamız gereken tek şey, başımızı kaldırıp yıldızlara bakmak.



NUKLEER ENERJİYE NE OLACAK?

Nükleer enerji 2004 yılında ABD'nin elektrik enerjisinin beşte birini sağladı. Ancak bu enerji üretimini sağlayan toplam 103 nükleer güç santrali artık ortalama olarak yirmi yıldan daha yaşlı. Üstelik 1973 yılından bu yana hiç yeni bir nükleer termik santral ısmarlanmadı. Bir zamanlar geleceğin gücü olarak gösterilen nükleer enerji, güvenlik ve uzun dönemli radyoaktif atıklarla ilgili sorunlar nedeniyle yıllar geçtikçe popülerliğini hızla kaybetmeye başladı. Nükleer enerjinin önündeki engeller bununla da sınırlı değil. Yeni bir nükleer tesis inşa etmenin maliyeti 2 milyar doları aşan ve bu yatırımın geri dönmesi onlarca yıl sürüyor. Santrallerin inşasının mahkemelede açılan davalarla uzaması olasılığı gerekli finansmanın bulunmasını daha da güçleştiriyor.

Bazı mühendisler göre, günümüzde bir nükleer santral yapmak için gereken kurulum maliyeti 1970'lerdeki göre %25 oranında daha az. 1997-2001 yılları arasında ABD Enerji Bakanlığı müsteşarlığı yapmış olan MIT fizik profesörü Ernest Moniz, bu kişilerin söz ettikleri

türden bir nükleer santral örneğini gerçekten yaparak bu iddialarını henüz kanıtlayamadıklarına dikkat çekiyor. Ayrıca emisyonların gerçek maliyetleri bir karbon vergisiyle düzeltilmedikçe varolan termik santrallerin ürettiği elektriğin maliyeti, fosil yakıt kullanan santrallerin ürettiği elektriğinkinden daha yüksek.

Gündemde olan iki yeni teknoloji bu konudaki sorunların çözülmesine yardımcı olabilir. "Çakıl yatağı" modüler reaktörler, soğutucu olarak yüksek sıcaklıktaki gazları kullanıyorlar ve geleneksel nükleer santrallerden çok daha küçük ölçekte çalışabiliyorlar. Bu da başlangıç maliyetlerini düşürmelerini sağlıyor. "Hızlı reaktörler"se uzun ömürlü radyoaktif atıklarının neredeyse tümünü yakıt olarak yeniden kullanabiliyorlar ve geride yalnızca kısa ömürlü atıklar bırakıyorlar. Ancak bu modellerin çalışır hale gelebilmesi için çok daha fazla araştırma yapılması gerektiğini vurgulayan Moniz'e göre bu teknolojiler başarıya ulaşabilecekse bile, temel bir etki yaratabilmeleri için en az 50 yıl daha geçmesi gerekiyor.



Organik molekül tabanlı güneş hücreleri çok ince ve bir o kadar da hafif! Gelecekte bu hücreleri montumuzun koluna takarak üzerimizde taşıdığımız cep telefonumuza ya da mp3 çalarımıza güç sağlayabiliriz.

Organik güneş hücrelerinin çalışma mantığı, geleneksel silikon hücreleriyle aynı. Işık bu hücrelerin her ikisine de çarptığında fotonlar yarı iletken bir malzeme tarafından emiliyor. Fotonların enerjisi durgun haldeki elektronların uyarılmasını ve böylece hücrenin kenarına doğru hareket etmelerini sağlıyor. Bu elektronlar kenarda bir metalle tamasa geçiyor. İletken görevi yapan bu metal genellikle bakır oluyor. Bu iletken, akımı istenilen yere, yeniden doldurulabilir bir pile ya da bir motora iletiyor.

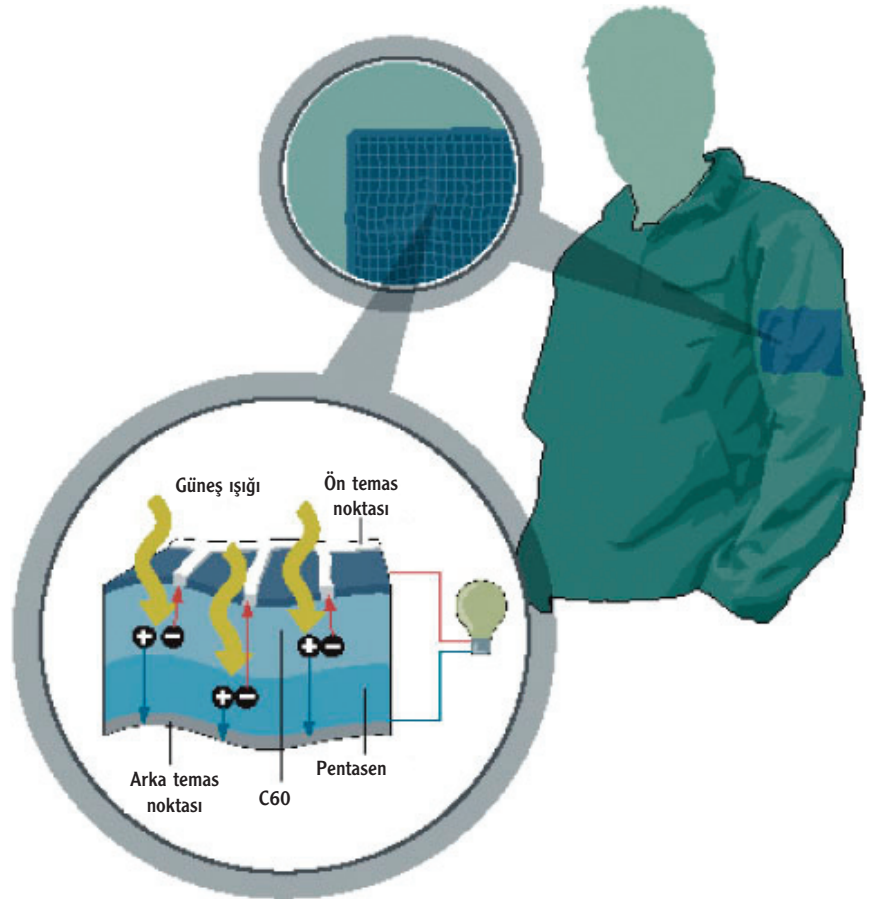
Ancak bu iki tip güneş hücresi kendilerini oluşturan bileşenler bakımından bütünüyle farklı. Silikon hücreleri bakır alaşım, galyum ve silikon gibi inorganik bileşenlere dayanırken, organik güneş hücreleri temel olarak karbon, hidrojen ve oksijen moleküllerinden oluşuyor. Georgia Teknoloji Enstitüsü Organik Fotonik ve Elektronik Merkezi'nden profesör Bernard Kippelen, pentasen denen kristal halde bir organik tabakayla, küresel bir kafes biçiminde karbon molekülü olan C60'ı birleştirdi. Eşleştirilen bu malzemeler, 1 santimetrekarelik hücre içinde 3 miliwattlık güç üretmeyi başardı. İki-üç yıl içinde organik gü-

neş hücrelerinin "radyo frekansıyla tanımlama (RFID) etiketleri gibisinden düşük düzeyde enerji gerektiren sistemlere uygulanabileceği düşünülüyor. Bunların dizüstü bilgisayarları ya da cep telefonlarını çalıştırmıyorsa daha 5-10 yıl var.

Bu düzeyde güç üretebilen organik malzemeler ayrıca plastik alt ta-

bakalarla uyum gösterebilme yeteneğinde. Kippelen'e göre malzemelerin bu özelliği onları potansiyel olarak gazetelerin basıldığı gibi ofset tekniğiyle basılabilir hale getiriyor. Malzemeler hafif ve esnek olacaklarından (filmin kalınlığı yalnızca 50 nanometre), cep telefonları ya da mp3 çalarlar gibi kişisel elektronik cihazlara güç sağlayacak şekilde bir çadırın ya da giysinin üzeri gibi yüzeylere yerleştirilebilirler.

Geleneksel silikon hücre teknolojisi günümüzde oldukça iyi anlaşmış düzeydeyse de, organik hücreleri kullanma teknolojisi daha başlangıç aşamasında. Silikon güneş hücrelerinin verim oranı yaklaşık %15 düzeyindeyken, varolan organik güneş hücreleri %3 - %5 düzeyinde verimliliklere erişiyor. Ama organik hücrelerin plastik tabanlı olarak seri üretimi gerçekleştirilebilirse, çevremizde gördüğümüz tüm yüzey türleri güneş toplayıcılarına dönüştürülebilir. Mağazaların önündeki tentelerin, yollardaki tüm otomobillerin yüzeylerinin ya da sokağımızdaki evlerin hepsinin çatılarının güneşin gücünü topladığını hayal edin!



DALGA ENERJİSİ

Okyanuslar yeryüzündeki tüm şehirleri aydınlatmak için gerekli güçten çok daha fazlasını elinde tutuyor. Bu potansiyeli değerlendirmek için gereksinimimiz olan tek şeyse, bilimadamlarının okyanuslardan yararlanmak için bir yol bulmaları

Sabit mıknatıs doğrusal jeneratör şamandırası, deniz yüzeyinden yaklaşık 30 metre aşağıya bağlanmış 4 metre uzunluğundaki bir mil üzerine yerleştirilmiş güçlü mıknatıslar dizisinden oluşan bir sistem. Mili çevreleyen bakır bobin, dalgalarla birlikte yukarı ve aşağı doğru hareket eden polyster bir şamandıra içinde duruyor. Hareketli bobin, milin manyetik alanı içinde gidip gelerek bir elektrik akımı oluşturuyor. 100 kilowatt gücündeki jeneratör şamandırası Oregon Eyalet Üniversitesi Elektrik Mühendisliği ve Bilgisayar Bilimi Okulu'ndan Annette von Jouanne ve Alan Wallace isimli profesörlerce tasarlandı. Su gücüyle ya da hava basıncıyla çalışan pompalara dayalı eski düzeneklerin tersine bu şamandıra, %90 düzeyinde verimlilik oranına erişebiliyor. Şamandıraların genel elek-

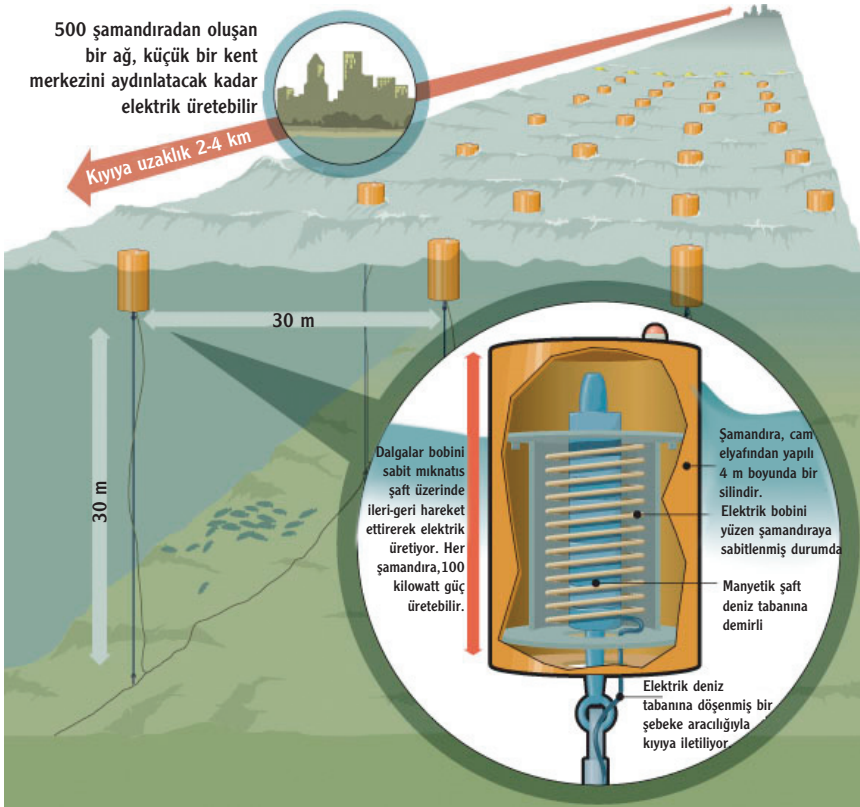


trik şebekesine bağlanarak 5 yıl içinde evlere ve iş yerlerine güç sağlayabileceği düşünülüyor.

Dalga enerjisinin rüzgar gibi diğer yenilenebilir enerji türlerine göre sahip olduğu belirgin üstünlükler var. Dalgaları önceden tahmin etmek rüzgara göre çok daha kolay. Üstelik rüzgardan 50 kat daha fazla enerji yoğunluğuna sahipler. Bir şamandıra ağından gelen düzensiz alternatif akım (Alternatif Current -AC) voltajı, elektrik tellerinin birleştiği bir bağlantı kutusu-

na bağlanıp doğru akıma (Direct Current -DC) dönüştürülerek yaklaşık 12.000 volta yükseltilebilir ve daha sonra kıyıya gönderilerek bir güç istasyonunda yeniden AC'ye dönüştürülebilir. Von Jouanne bu yöntem uygulanarak yaklaşık 500 şamandıradan oluşan bir jeneratör ağının, ortalama bir şehrin güç gereksinimini karşılayabileceğini öngörüyor. Deneme amaçlı ilk şamandıranın çapı yaklaşık 5 metreyse de, aynı işleyiş mantığını daha küçük sistemlere uygulamak da mümkün. Örneğin bu tür küçük bir sistemi bir tekninin demir halatına bağlayarak tekninin elektronik sistemlerine güç sağlanabilir.

Önümüzdeki yaz bir şamandıranın dalgalara, aşınmalara ve fırtınalara karşı nasıl ayakta duracağını görmek için okyanusta denemesi planlanıyor. Yaklaşık on yıl önce bu tür sistemlerden ilk söz etmeye başladıklarında insanların kendilerini çılgın olarak nitelendirdiğini belirten von Jouanne, aradan geçen sürede yaşanan teknolojik ilerlemeler sayesinde günümüzde bu tür sistemlerin çok akla yakın hale geldiğini söylüyor. Ancak, tek bir şamandıra ve 500 şamandıra arasında çok büyük fark var. Kıyısız şamandıra çiftlikleri kurmak için resmi makamlardan izin almak gerekebilir. Zaten Von Jouanne sahilleri dalga enerjisini kullanmak için tatlı yerler olarak düşünüyor da, şamandıraların balina göçleri ve yerel balıkçıların geçimi gibi denizdeki yaşamla ilgili konuları etkileyebileceğini de kabul ediyor.



RÜZGAR ENERJİSİ

Rüzgar enerjisinden yararlanabilmek için artık bol rüzgarlı bir şehirde yaşamak zorunda değilsiniz! Yaşadığımız bölge rüzgar bakımından pek şanslı olmasa bile, küçük bir türbin yardımıyla evinizin gereksinim duyduğu elektrik enerjisinin yarısını sağlayabilirsiniz!

Küçük ölçekli bir rüzgar türbininde, rüzgar türbini döndürür, türbin jeneratörü çevirir ve jeneratör de alternatif akım (AC) voltajı üretir. Ama rüzgar hızı değişken olduğundan, üretilen voltaj da değişkendir ve zaman zaman pillerde saklanamayacak ya da şebekeyi besleyemeyecek kadar düşük olabilir. Alberta Üniversitesi Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden profesör Andy Knight ve ekibi, türbinlerin görelili

olarak daha durgun koşullarda da yeterli düzeyde voltaj üretmesini olanaklı kılan bir sistem geliştirmiş bulunuyorlar



Bu teknolojiyle, jeneratör tarafından üretilen AC akımı, bir düzeltici aracılığıyla DC'ye dönüştürülüyor ve böylece 12 voltluk bir akü içinde depolanabiliyor. Bir akü çıkış veriminden daha düşük bir voltajla yeniden doldurulamayacağından, ekibin geliştirdiği özel denetleyici aparat jeneratörden gelen AC'nin frekansını izliyor. Eğer voltaj DC'ye dönüştürülemez ve depolamak üzere sistem üzerinden gönderilemeyecek kadar düşüğe, denetleyici dönüştürücüdeki bir anahtar çeviriyor ve elektrik enerjisi akışını durdurarak toplam voltaj 12 volt oluncaya kadar birikmesini sağlıyor. Dönüştürücüdeki bu anahtar saniyede 1.000 kez açılıp kapanıyor. Cihaz, anahtarın açık olduğu zamanın kapalı olduğu zamana oranını düzenleyerek, voltajı duyarlı biçimde ayarlıyor.

Knight bu tür denetleyicilerin özellikle rüzgar hızının saatte 20 kilometreden az olduğu, bir türbin kurmanın buna değip değmeyeceğinin sınırında olan bölgelerde ciddi bir çözüm olabileceğini belirtiyor. Knight ve ekibinin Edmonton Uluslararası Havaalanı'nda yürüttüğü bir çalışma bu tür bir sistemin, üç aylık bir süre sonunda, küçük bir türbinin enerji üretimini %50 oranında artıracakını göstermiş. Bu yaklaşık 2 metre çapındaki bir türbinin bir günde 24 kilowatt saat (kwh) güç üretebileceği anlamına geliyor. Standart bir Amerikan evinde günde 35 kwh kullanıldığı göz önüne alındığında, bu hiç de azımsanmayacak bir enerji düzeyi.

Büyük ölçekli rüzgar çiftliklerinde bulunan eşdeğer cihazlardan çok daha az elektronik bileşen içeren dönüştürücü ve denetleyici, bağımsız türbinler için pahalı olmayan bir uyarılma yöntemi olmak üzere tasarlanmış. Bir pilin DC voltajını AC'ye geri dönüştürmek için bir dönüştürücü eklendiğinde, evsahipleri gereksinimlerinden fazla elektrik enerjisini şebekeye satar hale bile gelebilirler.

Kaynak: Roth, K.; "Fueling The Future", Popular Mechanics, Ekim 2005.

Çeviri: Aysenur Akman

