

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 4 2



"Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	
TÜBİTAK Adına Başkan V.	
Prof. Dr. Nüket Yetiş	
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	
Vural Altın	
Beyazıt Çırakoğlu	
Ahmet İnam	
Cihan Saçlıoğlu	
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülgün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Tuğba Can	(tugba.can@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Bülent Gözcelioğlu	(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhal.ozer@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu B. Tüysüzoğlu	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Ayşegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Web Uygulama	
Esra Bekçi	(esra.bekci@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Evrendeki en bol madde. Daha somut bir anlatım gerekirse, her biri milyarlarca yıldızdan oluşan yüz milyarlarca gökadayı, bunların aralarında bulunan, her biri binlerce gökadayı içine alabilecek genişlikte gaz bulutlarını oluşturan madde: Hidrojen. Evrendeki enerjiyi ona borçluyuz. Kendisi Büyük Patlama'nın akıl almaz sıcaklıklarında oluşmuş. Buna karşın uzayın, bırakın insanları, canlıları, molekülleri atomları bile neredeyse hareketsiz bırakan soğukunda halinden memnun. Bir araya toplandıklarında anıları canlanıyor olsa gerek, cehennemi sıcaklıkta ateşler oluşturup yıldızların kimini milyonlarca, kimini trilyonlarca yıl ayakta tutabiliyorlar. Ömrünü hesaplama ya bildiğimiz sayılar yetmiyor. Bir hidrojen çekirdeği demek olan protonun ortalama ömrünün en az 100.000.000.000.000.000.000.000.000.000 yıl olduğu düşünülüyor. Ve böyle bir kaynak, yani bir anlamda enerjinin kendisi, giderek çok, daha çok enerjiye gereksinim duyan bizlere yabancı. Günlük yaşamımızda kayda değer bir yeri yok. Onun yerine, ürünleri yaşamımızı yok etmeye kurgulu yakıtları kullanıyoruz. Yüzyıllardır yaktığımız kömürle, yüz yıldır yaktığımız petrolle göklerimiz karartıyoruz, gezegenimizin havasını solunmaz hale getiriyoruz. İklimini değiştirerek evrende şimdilik bildiğimiz tek yaşam adasını tehdit ediyoruz. Toplu bir intihara doğru durduramadığımız bir hızla koşuyoruz. Gerçi son yıllarda farkına varılmadı değil. Gezegenimizin enerjisini en fazla tüketen, bunu yaparken de onun yaşam destekleme yeteneğini en çok tahrip eden ülkeler bile yeni enerji kaynakları geliştirme zorunluluğunu kavramış görünüyorlar. Ancak frenler tutmuyor gibi. Fosil kaynaklar üzerine inşa edilmiş böylesine büyük yapıyı kaldırıp başka bir temele oturtmakta zorlanıyoruz. Gerçi kimse bunun bir çırpıda gerçekleşmesini beklemiyor. Ama en azından bu yönde ciddi adımlar atıldığını görmek istiyoruz. Fosil yakıtları ya da bunları üretime hazırlayanları bir tarafa bırakalım. Bunlar elbette Dünyamızın iyiliği için ellerindeki karlı bir kaynaktan vazgeçmek istemeyeceklerdir. Bu yakıtlar üzerine kurulu muazzam bir ulaşım endüstrisi de öyle. Ama iş bununla bitmiyor. Bir hidrojen ekonomisine geçiş için aşılması gereken teknolojik güçlükler de ortada. Kaynak dersiniz, az değil. Dünyamızın yaklaşık dörtte üçü sularla kaplı ve bu suyun üçte ikisi de hidrojen. Bu duruma bakınca ilk tepkimiz rahatlamak oluyor. Ohoo, bu kadar hidrojen torunuma da yeter, torunumun torununa da... Suyu ayırıştırıverirsin, olur biter!... Tabii bu keşfin verdiği rahatlatma duygusu küçük bir noktayı unutmamıza neden oluyor. Su, kendiliğinden ayrıışmıyor. İçindeki hidrojen atomlarını, oksijenden ayırmak için enerji gerekiyor. Bu enerjinin kaynağı için de en azından şimdilik fosil yakıtlara başvurmak zorunda kalıyoruz. En azından şimdilik hidrojen üretmenin en hesaplı yolu, doğal gaz içindeki hidrojeni, buhar ve katalizörlerle ayırıştırmak. Bunun için de buhar gerek. Yani enerji. Yani fosil yakıt. İş yakıtı üretmekle de bitmiyor. Hidrojen ekonomisi deyince, herkesin aklına gelen, araçlarımızın yakıt depoları. Bu depolar nasıl dolacak? Bir kentten ötekine giderken uğrayacağımız "hidrojenciler" gerek bize. Özetle, karşımızda bir depolama sorunu duruyor. Benzine göre çok ucucu olan gazı, kabul edilebilir ölçülerde depolara doldurabilmek için muazzam basınçlar altında sıkıştırmak gerek. Bunun için gerekense yine enerji. Bunun için de nereden alacağımızı artık biliyorsunuz!.. Elbette "hidrojenciye" de yakıt bir yerlerden gelecek. Bunun için doğal gaz alanlarından, ya da "deniz suyu rafinerilerinden" tüketim merkezlerine boru hatları döşemek gerekecek. Hat boyunca kısa aralıklarla (enerji kullanan) pompalama istasyonları kurmak. Gazı sıvı halde "hidrojenciye" tankerlerle taşıyacaksınız. Tamam, anladık! Yarın öbür gün yataktan kalkıp işe giderken uğradığımız depoda pompacı bize "benzin kalmadı, hidrojen verelim" demeyecek. Yeni yakıtımız da ucuz olmayacak. Peki ne olacak? Tüm bu güçlüklerle bakıp "değmezmiş" mi diyeceğiz. Elbette değil. Hükümetler, çok uluslu şirketler, yüz milyarlarca dolarlık yatırımlara girip hidrojen ekonomisini inşa edecekler. Biz tüketicilerin günlük yaşamında da "hidrojenci" daha büyük bütçeli bir yer alacak. Bu bedeli ödeyeceğiz. Ne zaman mı? Bedel para yerine, sağlıklı, temiz göklerle, kısacası yaşamla ölçülmeye başladığında...O günlerin fazla uzak olmaması dileğiyle, Hoşça Kalın

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi	: Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara	İnternet	: www.biltek.tubitak.gov.tr
Yazı İşleri	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77		ISSN 977-1300-3380
Satış-Abone-Dağıtım	: Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36		Fiyatı 3.500.000 TL. (KDV dahil)
TÜBİTAK Santral	: Tel: (312) 468 53 00		Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Adres	: Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr	Baskı	: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr