

1.5 kilovatlık yakıt hücresi prototipini geliştiren EAE, destek bulamadığı için çalışmalarını dondurdu...

“BİLİMSEL BİR KARA MİZAH”

Önder AL - Bülent YILMAZ

Yakıt hücresi konusunda çalışmalar yürüten ve 1.5 kilovatlık prototip ürünü gerçekleştiren EAE, EMO Enerji Dergisi'ne çalışmalarını ve dünyada bu alandaki gelişmeleri anlattı. TÜBİTAK nezdinde yaptığı girişimlerden sonuç alamayan EAE, Türkiye'de bilimsel araştırma-geliştirme alanındaki zorlukları aktarıırken, yakıt hücresi konusunda bilimsel araştırma-geliştirme anlamında destek arayışlarında yaşadıkları süreci “bilimsel bir kara mizah” olarak nitelendirdi.

EAE Danışmanı Örsçelik Balkan 1.5 kilovatlık prototip ürünü gerçekleştikten sonra 3 kilovatlık evlerde de kullanılabilecek ürün geliştirmek istediklerini, ancak projelerine destek bulamadıkları için sonuçta yakıt hücreleri alanındaki çalışmalarını dondurduklarını açıkladı. Balkan, Hidrojen konusunda henüz para kazanılabilir bir nokta olunmadığını gördüklerini, güneş teknolojisinin daha elle tutulur bir konu olduğunu, bu nedenle fotovoltaiklere yönelik ilgilerinin devam ettiğini söyledi.

EMO Enerji: Yakıt hücreleri işine Türkiye'de girer yok. Dışarıdan getirip satan var. Ama sizin bir prototip çalışmanız olduğunu biliyorum Küçük olan, 1-1.5 kilovatlık olanı bitirdiniz, sonra 5 kilovat mı çıkardınız?

Balkan: 5 kilovatlığı sonra 3 kilovatlığa çevirdik. Ama, onu şu anda durdurduk. Durdurmanın sebebi de TÜBİTAK.

EMO Enerji: ODTÜ ile ortaklık vardı.

Balkan: Bizim ortaklığımız ODTÜ idi, ODTÜ'yle ilişkimiz hala da iyi gidiyor. Bizim yakıt hücreleriyle ilgilenmemiz, 1996 yılında oldu. Önce “Generation Electric’le birlikte bir işbirliği yapabilir miyiz” düşüncesindeydik. Onlar Amerika’ya davet ettiler, gittik. Bu işin ilk evlerde kullanımına yönelik konusalsal yakıt hücreleriyle ilgili olan şirket Plug Power’dı. Biz de konusalsal yakıt hücreleriyle ilgilendiyorduk.

Plug Power’ı Generation Electric satın almıştı. İşte 2000 yılında 1 milyon adet bütün dünyaya satacağız, ondan sonra da bunun artık sonu gelmez görüşü içindeydiler. Ve şimdi ben o dokümanlara baktım. Baktıkça da gülüyorum tabii. Aynı ümidi biz de paylaşıyorduk. Sonra onlardan



Türkiye distribütörlüğü istedik. “Veririz-vermeyiz, siz yapabilirsiniz-yapamazsınız” falan gibi şeyler söylediler. Bizim kanımıza dokundu, peki o zaman biz imal ederiz dedik. bus-barda kullandığımız teknoloji tamamen kendimize ait. Burada o nedenle gelişmiş olan bir araştırma-geliştirme grubu da var. Dolayısıyla, biz bunu kendi bünyemiz içinde niye oluşturmayalım dedik. O sırada da bu işi bilen kimse yoktu. Teknolojik alanda ortaklık şeklinde yapalım dedik. TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi'ne (MAM) gittik. O zaman Başkanı Ömer Kaynakça vardı. Biz MAM'la ortaklık sözleşmesi imzaladık. Amacımız bilimsel araştırması yapıldıktan sonra teknoloji üretmek ve ondan sonra ürünü yapmak. Ama bilimsel araştırmayı yapmak da sizin işiniz. Haddimizi biliyoruz, o kısımda size destek olalım, siz o araştırmayı yapın, ondan sonra da biz bunu sahaya indirelim. Hiçbir pazarı Türkiye pazarı olarak görmeyiz, daima dünya pazarı bizim ölçümüz. Dolayısıyla biz bunu dünyadaki teşkilatımız vasıtasıyla da bütün dünyaya satabiliriz dedik. Onlar ırtktiler. Sizin sorumluluğunuz limitli olsun, 20 bin dolara kadar siz sorumlu olun, gerisinin bütün parasal sorumluluğu bizim olsun. Bu anlaşmaya girdikten sonra fazla bir gelişme olmadı. Ömer Bey ayrıldı. Yeni yönetimle konuştuk. Ya o öyle olmasın da, siz bize bir ücret ödeyin biz size danışmanlık yapalım. Onun üzerine Dünya'da, Türkiye'de bu işlerle kimler uğraşiyor, onlarla iletişim kurmaya çalışıyoruz. Nejat Hoca ile de o vasıtaıyla tanıştım. Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nde Profesör İnci Eroğlu da, onlar alkali tipini üretmişlerdi, bizim ürettiğimiz PEM tipiyle ilgili hiç tecrübeleri yoktu. Hiç olmazsa siz know-how'ı biliyorsunuz, size destek olalım, laboratuvar kurmakta yardımcı olalım. Bize master öğrencilerini verdiler. Master tezini bu konu üzerinde yapmak üzere istihdam ettik. O da burs almış oldu.

Biz izin veriyoruz, üniversiteye gidiyor geliyorlar. Üniversitede bunun altyapısını kuruyorlar. Profesör Lemi Türker ve Profesör İnci Eroğlu bu konuya konsantre oldular. Bu işbirliğinin sonucunda da bir proje hazırlandı. Bu proje TÜBİTAK'ın TİDEP (Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı)¹ Programı çerçevesinde uygulamaya girdi. Önce ilk beş vatlık bir hücreyi, çocuklar oturup da böyle karbonu fırçalarla sıvayarak... Yani hiçbir şey olmadan orada ürettik. Baktık oluyor, becerebiliyoruz da. Bir ufak yangın kazasından başka, hidrojen tüpünü hafif yakmaktan başka büyük bir hasarımız olmadı. Orada membranelerin (ince zar) oluşturulması konusunda Dupon'la da işbirliği yaptık. Dupon'dan aldığımız membranlarla ODTÜ'nün yaptığı hazırlıklar çerçevesinde spect (görüntü) oluşturduk. Ondan sonra da onu bir prototipin yapısı içine, yani sistem entegrasyonuna gittik. Bütün sistemin regülasyonunu yaptık. Burada zaten önemli olan konu yakıt. Hidrojen hazır varsa onu kullanıyorsunuz. Hidrojeniniz hazır değilse, o zaman bir fosil kökenli yakıt kullanıyorsunuz. Fosil kökenli yakıt için bir dönüştürücü (reformer) yapmanız lazım. Hidrojeni dışarıdan ikmal ettik. Yani hidrojenin uzun vadede güvenli bir şekilde dağıtılabilir olacağını, depolanabilir olacağını ve ekonomik olacağını, ekonomik olarak üretilebilir olacağını varsaydık. Bunlar olmazsa bu iş olmaz.

EMO Enerji: Hiç hidrojen dışında bir arayısta bulunmadınız öyle mi?

Balkan: Hayır, hidrojen sadece. Alkalin üzerinde de çalıştık. Alkalin üzerinde İngiltere'de prototip düzeyinde yapmış bir yeri satın alalım dedik. Fakat sonra gördük ki, alkalin bitecek, alkalinin geleceği yok. Bütün konferanslara gidiyoruz. Türkiye'den bizden başka kimse olmuyor.

Sonra Türkiye'de hidrojen enerjisini geliştirmek için bir altyapı kurmamız gerekir diye çalışmalar yaptık. Bu 5 vatlığı yaptıktan sonra 20 vatlığı yaptık. Ondan sonra 1.5 kilovatlık prototip yapalım dedik ve bunun için TİDEP'ten yardım aldık. Başarıyla yaptık, şu anda zaten Türkiye'de elle tutulur olarak başka bir prototip yoktur. Tamam bunu yapıyoruz da, ürüne nasıl dönüştüreceğiz ve nasıl para kazanacağız? Ürüne dönüştürme konusunda çok ciddi bir engelin hidrojen olduğunu gördük. Yani, arabayı yapıyoruz, ortada benzin yok. Hidrojen ya taşınabilir, depolanabilir olacak. LPG gibi evlere koyacaksınız, cihazı da koyacaksınız. Çevirecek, kombi gibi çalıştıracak orada. İsterse o zaman şebekeye de bağlar, çıkarır vesaire. O zaman gerçek anlamda dağıtılmış enerji prensibini uygulamış olursunuz. O yoksa, başına bir reformer koymanız lazım. Koyduğunuz zaman maliyet en az iki misline çıkıyor. Onu da, Plug Power'la ısıtma sistemleri üzerine çalışan bir firmanın işbirliği var.

EMO Enerji: Nerede, Türkiye'de mi?

Balkan: Almanya'da. Onlar da şöyle yapacağız, böyle yapacağız. Peki nasıl bunu ekonomik hale getireceksiniz? Kojenerasyonla. Çünkü reformer olduğu zaman orada bir ciddi ısı elde ediyorsunuz. Evde ne kadar kojenerasyon olacak? O ısıyla nereyi ısıtacak? Yani, büyük bir santral yapıyor olsan anlayacağım. Ama bir eve zaten en kabadayısı 5 kilovat koyacaksın, onunla aldığımız ısıyla hangi suyunu ısıtacaksın? Biz de evvela bütün bu işlere daldık. Sonra gördük ki burada hidrojen doğrudan doğruya bulunmaz ise çok zor. Ama bu konuda çalışmalar olduğunu biliyoruz. Bu konudaki çalışmalara olan ilgimizi onun paralelinde yürütelim dedik. Bir miktar da bundan para kazanmayız, onu da gördük. Ama bir

¹ TİDEP, TÜBİTAK'ın yeni organizasyon şeması içerisinde Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı olarak yer almaktadır.

miktar daha biz bu işe para yatıralım, araştırma meraklısıyız ya.

EMO Enerji: Diğerleri de mi?

Balkan: Hayır. Metanol üzerinde çalışıyorlar. Onlar bu işin matematik modelleri üzerinde şu anda daha çalışıyorlar. Elektronik ortamda hepsi var da, fiiliyat konusunda daha henüz hazır değil. Sonra tabii metanolün ciddi bir güvenlik sorunu da var. Sağlık açısından dikkatli olmak lazım.

Biz dedik ki, bu işi bırakmayalım. Hidrojen belki bize yetişmez artık, bizden sonraki nesiller için birşey yapmış oluruz. Biz para kazanmayacağımızı gördük. Onun üzerine 5 kilovatlığını yapalım dedim. Bu 1.5 kilovatlıkta edindiğimiz bütün deneyimi uygulamaya koyalım ve ürünü bu defa çıkaralım dedik. Ve o ürün belki ekonomik bir ürün olmayacak, ama ürünün iyileştirilmesi safhasına girmiş oluruz.

EMO Enerji: Verim ne kadardı?

Balkan: Bu konuda çok laf var, normal olarak işte yüzde 35. Önce 7.5 kilovattı evler için öngörülen sistem. Fakat 7.5 kilovatt evler için hiçbir şekilde ekonomik olmuyor. Halbuki 5 olursa daha ekonomik oluyor ve yine evin ihtiyacını sağlıyor. Fakat 3 kilovatt yaparsanız, evin ihtiyacını tam sağlıyorsunuz, çok yüklemeli anlarda şebekeden faydalanıyorsunuz, dolayısıyla bütün dünya 3 kilovata döndü. O zaman biz de 3 kilovatt yapalım dedik. En azından bunu kısa vadede uygulanabilir bir ürün haline getirebilmek için önüne bir reformer koyalım. Başlangıçta yaptığımız bazı proje hataları var. Yani daha az yer tutacak, daha ekonomik çözümler olabileceğini gördüğümüz konular vardı. Onların hepsini yapalım, inverterin (çeviricinin) otomatik kontrol sistemini değiştirelim dedik. Ortaya sergilerde en azından teşhir edebileceğimiz bir ürün koyalım dedik. Bunun üzerine bir proje hazırladık. Bu projeyi TİDEP'e gönderdik. TİDEP'ten 'Yeterli derecede bilimsel bilgi içermiyor'

dediler. İlk başladığımız zaman hiçbir bilgimiz yoktu. Onu onayladınız da, şimdi ne oldu birden? Bunlar bizimle rekabet ediyorlar. Bizimle rekabet ettiğini düşünen kuruluşlar var, MAM gibi, Yüksek Teknoloji Enstitüsü gibi. Buradaki insanlar, bizim gibi kuruluşları engellemekle iyi bir iş yapacaklar, kendilerine yol açacaklar zannediyorlar. Onların görevi esasında bizi teşvik etmek olması lazım, tam tersine...

EMO Enerji: Onların ticari kaygıları yok.

Balkan: Zaten bu TİDEP projelerin yüzde 50'sini TÜBİTAK verir, yüzde 50'sini de siz verirsiniz. Ondan sonra gitti geldiler, orada saha deneyimleri yok, kitapta görmüşler sadece. Nasıl olmayacağını anlatıyorlar? İşte bir tane var burada, hazır yapmışız. Bunu yapan adam öbürünü yapamaz mı? Hayır efendim, sizin bilmem neiniz eksik. O düzeldi. Yok efendim, sizin bilimsel altyapınız eksik. Bilimsel altyapımız yok, biz ürün yaparız. Bilimsel altyapımızı Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Ona eksik diyorsanız zaten o zaman fazla yapacak bir şey yok. O zaman OD-TÜ'dekiler kızdılar, bir yazı yazdılar. Velhasıl, bunlar hayır da diyemiyorlar, devamlı sürdürüyorlar. Yani bu ikinci proje 2.5-3 sene sürdü. Ondan sonra artık hiçbir şey kalmadı. Bir de know-how'la ilgili hesapları da gönderdik. Yani nasıl olsa bu son başvuru. Onu da gönderdik, kabul ettiler. Fakat, onun üzerine burada yine bir başka profesör, öyle gelir gelmez, ha bunlar acaba neyi götürüyorlar, burada ne düşünceleri var, öyle bakan bir insan. Baktık ki bunlarla biz baş edemeyiz. Sonra yapmaya kalktığımız zaman bunlar bizi engellerler. Onu hissettiğimiz için önce çok ağır bir yazı yazdım. Sonra "boş ver" dedim. Bir cümleye indirdik; "Zaman çok geçtiği için biz bu işten vazgeçtik" dedik ve bu işi kapattık. Biz tabii Don Kişot'uz ama o kadar da Don Kişot değiliz. TİDEP gibi bir destek ve yardım olmazsa, herhangi bir teşvik olmazsa...

Şu anda bu konuyu dondurduk. Ta ki beklenmedik yeni birtakım ticari olanaklar doğar, biz bıraktığımız yerden kendimizi çok çabuk bir şekilde adapte edebiliriz. Ama gerçekten hüznün verici bir saçmalık, bilimsel bir kara mizah. Dolayısıyla bu kara mizahın içinde olmamaya karar verdik ve bıraktık.

EMO Enerji: 1.5 kilovattlık bir prototip var şu anda. Diğerleri de proje halinde.

Balkan: Evet.

EMO Enerji: Hani, piyasa değimi olacak, ama çok para harcadiniz mi?

Balkan: Para harcadık, zaman harcadık. Geçen projemiz aşağı yukarı 300 bin dolara çıktı. Görünürde 150 bin dolar. Sıfırdan olsa o zaman çok daha fazla olacak. Görünmeyen altyapımızdan dolayı... Mesela uygulama sırasında bir manifold (birkaç ağızlı boru) bulmak, düzeltmek



veyahut yenisini yapmak gerekiyor. Bizim teknisyen arkadaşlar kalıp atölyesinden hemen yapıyor. Biz bu konuda dünyaya örnek olacak bir conta sistemi geliştirdik. Bu mesela başkalarında yok. Şimdi yenisinde daha da iyisini yapacaktık. Hidrojen sızdırması, sızdırmazlık açısından çok önemlidir. Bunları AR-GE ekibimiz yapıyor. Zannediyorlar ki, işte havadan geliyor.

EMO Enerji: Yakıt hücreleri derken, plakalar, elektrot ve elektro katalizör gibi üç-dört, beş aşama. Buradaki bütün malzeme yerli ürün mü, yoksa dışarıdan malzeme getiriyor musunuz?

Balkan: Dışarıdan tabii var. Membraneleri dışarıdan getiriyoruz, grafit plakanın dizaynını biz yapıyoruz. Yeni projemizde plakayı burada yapacaktık. Membrane ODTÜ’de üretecektik. Membrane değişik şekillerde deneyecektik. Dışarıdan da

alacaktık. Ondan sonra verimlilik testleri yapacaktık. Bu plakaları biz grafit plaka olarak yapıyoruz. Bir düşüncemiz metal plaka yapmaktı. Daha sofistike olarak merakımıza mucip olduğu için bizim bus-barlarda kullandığımız gümüş iletkenleri, bir de gümüş kaplamalı plaka yapalım dedik. Alternatiflerimiz arasında altın kaplama plaka bile vardı. Biz bunları düşünüyoruz. Oradakiler “Bu kadar çok plakaya ne lüzum var?” diyor. Yahu araştırma yapıyoruz. Öyle yapacağım atacağım belki. Araştırma nasıl yapılır başka türlü? Gel biliyorsan söyle, bunun dizaynını böyle yapacaksın de, vereyim o zaman ürününü. Know-how parasını vereyim, bitsin gitsin bu iş. Tamamen komedi. Neticede biz plakaları yerli yapacaktık. Kalıpları yapacaktık burada. Grafiti de burada yaptık. Fakat, yolları burada CNC makineleriyle açıyorsunuz, tam olmuyor. Dışarıda hazır. Biz dizaynı yapıyoruz burada ve onlar bir kalıp parası alıyorlar bizden. Biz de o kalıbı kullanma hakkını veriyoruz onlara. Dolayısıyla, böyle bir anlaşma çerçevesinde kalıplanmış temiz ürünler geliyor bize. Ondan dolayı dışarıda yaptırıldı.

Bir de ikincisi, Schuls gibi bir firma. İş gücü bu, onlarla daha az hata yaparız diye öyle girdik. Ama bu ikinci işte, ithal malları sadece mukayese yapmak için getirdik, yüzde 100 yerli yapacaktık. Çünkü membrane alıyorsunuz, ondan sonra bunları elektrot membrane haline getirmeniz için platini karbon kaplama filan. O kaplamaları burada yapacaktık. Bir tek membrane, ya Gow-Mac Ins. Co. şirketi yahut da Dupon yapar zaten, onlardan alacaktık. Onun dışında hepsini biz yapacaktık. Ama, bunu anlatamadık. Çok iyi insanlar var tabii. Yani bilenler var, ama iki tane, bir tane böyle kötü niyetli olunca sizin yolunuzu kesiyorlar. Biz de kendimize yol açmak meraklısı değiliz, illa mucit olacağız diye bir iddiamız yok. Biz bu işe para kazanırız diye girdik. Şu anda para kazanılmayacağına gördük, o nedenle kazanana kadar bekleriz. Doğduğu zaman o

imkan, bu tecrübemizi yine harekete geçiririz.

EMO Enerji: Ama enerji alanına uzak değilsiniz, hep ilgi devam ediyor gibi.

Balkan: Evet. Diyorum ya biz uslanmayız diye. Güneş daha bir elle tutulur konu. Fotovoltaiklerle ilgilenelim dedik. Geçen yıl mart ayında Almanya’ya gittim. Schuls, Avrupa’nın en büyük cam grubu. Onların Frankfurt yakınlarında bir fotovoltaikcell üreten bir şirketi var. Bu Almanya’da, İspanya’da ve dünyada 14 ülkede filan zannediyorum geliştirdi. Niye geliştirdi? Buralarda devlet politikası olarak bu benimsenmiş vaziyette ve devlet desteği var. Almanya’da stratejik olarak fosil kökenli yakıtlarla ilgili kaynakları olmadığı için uzun vadede enerjisinin yüzde 20’sini sağlayabilecekleri bir altyapı oluşturmayı hedeflediler. Akıllıca yaptılar. Dediler ki; “Biz bunu teşvik ederiz. Bu teşvik edilirken gelecekte bir sanayi olur. Bu gelişen sanayiye de öbür ülkelere satarız.” Şimdi burada yapmaya kalkanlar ne olacak? Rüzgar tribününü alıp getiriyoruz. Adam 10’a yapıyorsa buraya 100’e satıyor. Dolayısıyla oradaki bu işe yaptığı yatırım fizibil olmasa da karşılıyor. Aynı şey güneşle ilgili. Fotovoltaiklerde maliyet 18 cent. 18 cente siz elektriği mal ederseniz. Dolayısıyla bunu 6-7 centlik makul noktaya getirebilecek bir teşvik uygulaması lazım. Şimdi Almanya’da kilovat başına zannediyorum 52 centlik bir teşvik var. Bu İspanya’da 42 cent, bana Schuls’takilerin söylediği. Şimdi bu çok olduğu için onu kısıyorlarmış, onun için telaşlar. Bu konuda Kaliforniya’da çalışan Doktor Bülent Başol var, o iyi bir güneşçi. Arizona’da imalatçıları var. Onlarla görüştük. Neticede Schulsçuları dinledikten sonra, bazı şeyleri de Ukrayna’da, Rusya’da araştırdık, şunu gördüm ki, termalle ilgili kısma dokunmuyorum, yani fotovoltaik olarak konuşuyorum, bir devlet desteği olmazsa mevcut sistemle bunu yapmak mümkün değil. Ayrıca, mevcut



üretim sistemlerinde bu wafer (yonga plakası) dedikleri temel madde, dünyada iki veya üç firmanın elinde. Siz waferciye mahkumsunuz. Şimdi dünyada bir de wafer sıkıntısı var.

EMO Enerji: Nedir wafer, biraz anlatabilir misiniz?

Balkan: İçine koyduğunuz silikon parçacıkları. Bunun üretimi, filmlerde nasıl Gow-Mac Ins. Co. ile Dupon'a bağlısınız, bunlar da öyle bir iki firmanın elinde. Şimdi talep artınca o firmaların da üretimleri yetmiyor. Fiyatlar yükseliyor. Dolayısıyla, teknoloji değişmediği müddetçe şu anda o pazarı elinde tutanlara mahkum vaziyette. Hatta Schulşçulara, "Gelin Türkiye'de sizinle ortak bir yatırım yapalım" dedim. "Ne ortak yatırıma, biz burayı çalışır halde tutmak için yeterince kaynağı ancak bulabiliyoruz, bundan öteye gidecek halimiz yok" dediler.

Şimdi Kaliforniya'da bunun araştırmasını yapıyorlar, yani başka bir teknoloji. Nedir dersiniz, onun tam ayrıntılarını bilmiyorum, yazmadılar da. Ama daha uygulanabilir, yani böyle bağımlılığı olmayan, ama belki biraz daha düşük verimli ve kesinlikle daha ekonomik.

EMO Enerji: Hidrener'in web sayfasına girdiğinizde, orada alt alta sıralıyor yakıt hücreleri, sipariş verebilirsiniz diye. Nasıl olacak? Merak ediyorum alan var mı?

Balkan: Oradaki setup (kurulum) başka. Bu araştırma işi de bir iş koludur. Buralarda siz araştırmayı yaptığınız zaman hisse senetlerinizi piyasaya çıkarırsınız. Bu risk sermayesi piyasasıdır. Olmayan işler üzerinden paralar kazanırsınız. Bu Generation Electric Plug Power'ı aldıktan sonra "1 milyon satacağız" falan dediler. Ben de onlardan 2 bin tane hisse aldım. Yani 2.5 milyon dolar para harcamış. Şimdi birdenbire düştü, ne olacak? Bunlar da hala satamadılar. Amerika'da bu iş böyle, bazıları tabii parayı vurup kaçıyorlar. Yani bu in-

novation buluş pazarı, tamamen risk sermayesi de, bazıları da tuttuğu zaman tutturuyor tabii. Bu yakıt hücreleri çıktığında herkese büyük ümit verdi ve çok büyük bir risk sermayesi pazarı oluştu. Dolayısıyla orada bu firmalar palazlandılar ve hala da mesela stratejik alanlarda uygulama alanı vardır. Ben Silahlı Kuvvetler'e tanklarda yakıt hücresi önerdim. Çünkü tankta gece dinlemesi yaparken tank açık duruyor, telsizli olma mecbur. Marşı çalıştırırsa gümler mermi. Sessiz olmaya mecbur. Dolayısıyla aküyü kullanıyor. Akünün kapasitesi sınırlıdır. Halbuki akünün yanına yakıt hücresini koyarsanız, normal zamana geçtiğinde yakıt hücresi aküyü şarj eder. Dolayısıyla akü-yakıt hücresi birbirleriyle iyi bir kombinasyon oluşturur. Stratejik alanlarda maliyet hiç önemli değildir. Zaten Amerika'da sanayiye geliştiren bu. Hidrojen enerjisine devlet aşağı yukarı 2 milyar dolar araştırma bütçesi ayırıyor.

EAE Danışmanı Örsçelik Balkan, fotovoltaiik çalışmalarda devlet desteği olmazsa ilerleme sağlanamayacağını anlatırken, "Mevcut üretim sistemlerinde wafer (yonga plakası) dedikleri temel madde, dünyada iki veya üç firmanın elinde. Siz waferciye mahkumsunuz" dedi.

EMO Enerji: Bunlarda tütün içinde hidrojen olduğu varsayılıyor değil mi?

Balkan: Şimdi hidrojenler bir sürü araştırma yapıyorlar, hidrojeni depolama gibi. Neticede bunu tanka koyabilirsiniz... Onun için Savunma Sanayi'ne gittik bir sunum yaptık. İlgilendiler, bir heyet geldi, gördüler. Fakat dediler ki, biz araştırmaya para veren bir kuruluş değiliz. Siz bize ürün yapın. Ona göre bir ihale açalım, sizden başkası da olmayacağına göre ihalede kazanırsınız, bu uygulamaya girebilir. Şimdi tavuk-yumurta, yumurta-tavuk. Yani ben böyle bir bilinmeyen için ürün yapma gayretine niye gireyim? Dolayısıyla, orada uygulamaları var, her askerin üzerine 10 vatlık yakıt hücresi koyabiliyorlar. 10 vatlık yakıt hücresi koyduğunuz zaman, her asker iletişim yapabiliyor.

EMO Enerji: Teknoparklardaki teşvikler yetersiz mi geliyor?

Balkan: Oralarda rekabete yönelik ürün yapmanız lazım. Şimdi benim söylediğim ürünler, fizibil, pazarda rekabete açık ürünler değil, hepsi stratejik amaçlı ürünler. Şu safhada amaç itibarıyla, fiyat ve maliyet önemli olmayan ürünler. Ve tabii bu hakikaten büyük gelişmelere sebep oluyor. Geçenlerde Teknik Üniversite öğrencileri araştırmaları vardı, güneş enerjisiyle çalışan araba. Güneş enerjisini bu yakıt hücresiyle birleştiren bir sistem oluşturmuşlar. Onlara 10 bin dolara bir tane sistem satın aldık. Baktım, hakikaten prototip falan değil, ciddi, profesyonel bir ürün. Dolayısıyla dünyada araştırma-geliştirme pazarı var ve oraya yapılan ürünler var. İşte buralarda bu Plug Power gibi yerler ürün yapıyorlar. Ama eskiden o kadar çok fazlaydı ki, bunların hemen hemen yüzde 80'i, belki daha bile fazlası ya iflas etti, ya el değiştirdi. Yani, dünyada bu işte olup da ayakta kalan maalesef çok az. Onların da bütün geliri, NATO veya Amerikan savunma sanayi. ■