

EMİSYONLAR yüzde 20 azalacak

● Enerji Bakanı '2021'de hidrojen sisteme girecek' dedi. Bu dönüşüm nasıl gerçekleşecek?

Onun projesini yapıyoruz. Birçok ülke bunun cevabını arıyor: Acaba karbondioksit emisyonlarını nasıl azaltabiliriz? Altyapıyı değiştirmeden küçük doku-nuşlarla nasıl çözümler getirebiliriz? Buradaki seçeneklerden en önemli konut sektöründe kullanılan doğalgaz. Birçok ticari uygulama başlamış durumda. Gaz hattına verilenin yüzde 100'ü doğalgaz. Biz bunun yüzde 80'ini doğalgaz, yüzde 20'ye kadar da hidrojen olacak şekilde çalışma yaptık. Güneş-rüzgârdan elektriği elde edeceğiz. Daha sonra elektroliz ünitesine vereceğiz, suyu hidrojen ve oksijene ayıracağız. Hidrojeni burada doğalgazın geldiği üniteye karıştırıp sisteme vereceğiz. Kombilere veya dağıtım hatlarına... Bunu kullanıcı hissetmeyecek bile. Ama emisyonları, yani karbondioksit salınımını yüzde 20'ye varan oranda azaltacak. Bunun yanında da yanma verimliliğini yüzde 5 ila 8 artıracak. Hedefimiz yazın demo ünitesini yapmak. 2021'de de hatlara basmak.

HİDROJEN TEKNOLOJİLERİ DERNEĞİ BAŞKANINDAN YERLİ OTO TAVSİYESİ:



Prof. Dr. İbrahim Dinçer

HEM ELEKTRİKLİ HEM HİDROJENLİ OLSUN

Yerli otomobil



● Önder Çelik İSTANBUL

Türkiye, enerjide dışa bağımlılığı ortadan kaldırmak için yenilenebilir kaynaklar başta olmak üzere birçok alternatif kaynağı art arda devreye almayı sürdürüyor. Bu kapsamda en son Enerji Bakanı Fatih Dönmez, yerli kömürden 'hidrojen' üretilip araçlarda yakıt olarak kullanılacağını, doğalgaz hatlarına 2021'de yüzde 20 hidrojen verileceğini söyledi. 1960'lardan beri özellikle uzay ve petrokimya alanlarında kullanılan hidrojenin, enerji açığı olan Türkiye için faydalarını, hangi kaynaktan daha ucuz elde edilebileceğini Hidrojen Teknolojileri Derneği Başkanı Prof. Dr. İbrahim Dinçer'le konuştuk. Dinçer'e göre, insanlık odun, kömür, petrol ve doğalgazdan sonra artık 'sıfır karbon'a doğru gidiyor. Burada en uygun enerji seçeneği de karbon içermeyen hidrojen. Hidrojenin en verimli üretilebileceği kaynağın su olduğunu belirten Dinçer, Türkiye'nin atık sularından hidrojen üretebileceğini söylüyor. Dinçer, elektrikli olarak üretilen yerli otomobilin hidrojenli modelinin de elektrikliyle aynı zamanda piyasaya sürülmesi gerektiğini, otomobil sektöründe 50 firmanın bu yönde çalışmalarını belirtti.

● **Hidrojen nedir?**
Periyodik cetveldeki en hafif element hidrojendir.

● **Peki bunun enerjiyle ilişkisi ne?**
Hidrojen sadece hidrojen atomundan oluşuyor. İçinde karbon yok ama yakıt olarak kullanılabilir. Bunun yanında enerji taşıyıcısı olarak kullanılabilir. Depolanabilir, nakledilebilir. Birçok sistem için de uygun bir eleman.

● **Hidrojen enerjisi yeni mi?**
Hayır. Hidrojen 1960'lardan beri uzay mekiklerinde yakıt olarak kullanılıyor. Hem karbonsuz hem de ağırlık olarak en avantajlı, kilogram başına en fazla enerjiyi açığa çıkaran yakıttır.

DOĞALGAZA GÖRE 3 KAT ENERJİ ÇIKARIYOR

● **Diğer yakıtlarla karşılaştığımızda nasıl bir tablo ortaya çıkıyor?**
Doğalgazla karşılaştığımız zaman, mesela kilogram başına üç kat daha fazla enerji açığa çıkarıyor.

● **Sanırım fosil yakıtların sonu geliyor. Bu dönüşümde hidrojen ne gibi bir rol oynuyor?**

Kullandığımız fosil kaynaklı yakıtlar karbon içeriyor. Zaten bunlara hidrokarbonlu yakıtlar diyoruz. Bunları yakıtımız zaman zaman karbondioksit çıkarıyor. İnsanoğlu odun ile başladı, sonra kömür, sonra petrol, sonra doğalgaz ve şimdi hidrojen doğru gidiyor, karbonsuz. Tarihsel değişim grafiği aslında günün sonunda hidrojene işaret ediyor. Karbon oranını sıfırlıyoruz. Artık karbonsuz sürece, karbonsuz ekonomiye doğru geçiyoruz.

● **Karbonsuz bir çağa mı giriyoruz?**

Evet. Seçeneklerimiz fazla değil. Artık hidrojen ve hidrojenli çözümlere yönelme var. Bizim Uluslararası Hidrojen Enerjisi Demeğimiz var. Aynı zamanda 2014'te Türkiye'de Hidrojen Teknolojileri Derneğini kurduk. Nedeni de şu; yüzde 70-80'lere varan dışarıya enerji bağımlılığımız söz konusu. Fosil kaynaklı yakıtımız yok veya çok sınırlı. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik teknoloji yeterli değil. Cari açığın en büyük kalemi enerji. Burada 60 milyar dolarlık açığımız var. Kendimize yetebilirliği oluşturabilecek mekanizmaları kurmamız gerekiyor.

HİDROJEN İÇİN EN UYGUNU SU

● **Bu mekanizmaları kurmak için ne yapmak gerekiyor?**

Yenilenebilir enerji kaynaklarını, güneşinden rüzgârına, rüzgârından jeotermaline, jeotermalinden hidrosuna, hidrosundan deniz veya dalga enerjisine kadar uzanan çeşitliliği kullanmamız gerekiyor. Hidrojen kendi başına doğada bulunmuyor. Hidrojeni üretmeniz gerekiyor. Hidrojeni doğal, en uygun sudan üretebilirsiniz. Oksijen ve hidrojene ayırmanız gerekiyor.

● **Peki bunun için ne gibi yöntemler kullanılıyor?**

Şu anda petrokimya endüstrisinde hidrojen kullanılıyor. Doğalgazdan ayrıştırarak elde ediliyor. Daha ucuz elde ediliyor ama tamamen temiz olmuyor. Biz sudan elde edeceğiz. Buna yönelik uygun ayırma teknolojileri var. Kimi teknolojilerle saf temiz sudan elektroliz ederek ayırma-



bilirsin. Bunun yanında foto elektrokimyasal prosesler var. Atık suların bile elde edilebiliyor. Endüstriyel atık sular, ticari olarak kullanılmış, tekstil, gıda, boya endüstrisinden olsun. Onları alıp ayrıştırıp temizleyip oradan hidrojeni elde edip, hatta deniz suyundan hem kloru alıp hem de hidrojeni alan sistemleri de geliştirdik. Bunları yapmak gerekiyor. Kimisi elektriği, kimisi ısıyı, kimisi ışığı kullanıyor. Birçok üniversitemiz çalışma yapıyor.

● **Bu teknoloji hangi ülkelerde var?**
Çin, Japonya, Kore, Singapur, Hindistan bile bu teknolojileri geliştiriyor. Avrupa'dan Kuzey Amerika'da Kanada'ya kadar bunlar var.

● **Türkiye'de yok mu?**
Var. Buna yönelik en büyük hamlelerden birisi, elektroliz yöntemleri geliştirmede özellikle üniversitelerin kendine özgü çalışmaları, projeleri söz konusu.

NÜKLEER DE GEREKLİ

● **Nükleer santral yerine hidrojene yatırım yapsak verimlilik daha yüksek olur mu yoksa bir anlamı olmaz mı?**

Türkiye enerji fukarası bir ülke... En büyük cari açık da oradan geliyor. Gelişmekte olan bir ülkemiz, enerjiye ihtiyacımız var. Nükleerin de Türkiye için gerekli olduğuna inanıyorum.

BİR ADIM ÖTEYE GİDİP HİDROJENLİYİ YAPALIM

● **Yerli arabada hidrojen sisteminin kullanılmasını önerir misiniz?**

Öneririm tabii. Şu anda bizim aslında hemen bir adım öteye gidip aynı zamanda hidrojenli araçlarımızı da yapmamız gerekiyor. Şu anda birçok firma hidrojen üzerinden gidiyor. Otomobil sektöründe hidrojene yönelik 50'nin üzerinde araç firmasının hedefi bu. Bataryalı araç yapıyorlar mı, yapıyorlar. Niye? Buradan bir tık atladıklarında hidrojenli araçlara ulaşıyor. Bizim burada kademele yapma yerine, aynı zamanda bunun paralelinde hidrojenli aracımızı da çıkarmamızda fayda var. İkisini de aynı zamanda piyasaya sürelim.

● **Sın hidrojen elektrik üretimi nasıl oluyor?**

Hidrojene oksijen verdiğimiz zaman elektrik

üretiyoruz. Elektrik üretirken hidrojeni oksitleyeceğiz. Elektronlar elektrik devresine geçecek, elektrik üretecek. Ortaya ise su buharı çıkıyor. Yani yakıt hücrelerinden elektrik ürettiyoruz, açığı da su buharı çıkıyor. Su buharı tertemiz.

● **Hem petrol gibi yakıtlanabilir hem de elektrik üretilebilir.**
Tabii alıp yakarsın veya yakıt hücrelerinde oksitlersin, buradan da su çıkararak elektrik üretirsin.

BOR ENERJİ KAYNAĞI DEĞİL

● **Peki bu işi borla nasıl birleştirebiliriz?**
Sodyum borhidür olayı var. Burada dört tane hidrojen atomunu sodyum borhidürde bağlayabiliyorsun. Türkiye'deki yanığı şu: millet şöyle düşünüyor, diyor ki 'bor bizim enerji kaynağıdır.' Bor bir enerji kaynağı değil. Yani bor bir kömür değil. Kömürü alır yakarsın. Ama borda böyle bir durum söz konusu değil.

● **'Sanayinin tuzu' diyorlar.**

Bora 'sanayinin tuzu' niye diyorlar. Tuz katkı ya; mesela yemeğe katıyorsun, ekmeğe katıyorsun, her yere katıyorsun. Bor da, onu söyleyen doğru söylemiş, güzel bir anoloji yapmış, çok anlamlı. Bor ikincil bir element... Boru ekleyerek; sertliği, mukavemeti, fiziksel özellikleri veya tutuculuğu artırıyorsun. Yani getirdiği bir sürü kolaylık var.

● **Hidrojenle boru nasıl ilişkilendirebiliriz, böyle bir şey var mı?**

Bunu sodyum borhidürde tutup, yani borla birleştirip, hidrojeni tutturup sodyum borhidürü araç da yapılabilir. Marmara Araştırma Merkezinde yapılmıştı. Sodyum borhidürü yakıtı oluşturmanız mümkün ama buradan hidrojeni çekip alacaksınız, kullanacaksınız. Bu da astarı yüzünden pahalıya geliyor. Direkt yöntemler çok daha doğru.

BATARYA YERİNE YAKIT PİLİ

● **Batarya teknolojileri ile hidrojenin bir bağlantısı var mı?**
Bataryalı kullanılmaz. Buna yakıt pili gerekecek.

● **Farkı nedir?**
Elektriği bataryada depoluyorsunuz, onu da araca koyuyorsunuz. Araç ihtiyacı bataryadan çekiyor. Yakıt pillide bataryaya koymayacağız, yakıt hücreyi koyacağız. Bu sefer yakıt tankı yerine hidrojen silindiri olacak. Yakıt hücreyi oradan hidrojeni alacak yakıt pili vasıtasıyla elektrik üretecek, elektrik motorunu besleyecek.

● **Yerli otomobilde kullanılabilir şekilde mi?**
Batarya yerine bu sefer yakıt hücrelerini araca entegre etmemiz gerekiyor.

● **Hangisi daha avantajlı?**
Her birinin kendine göre avantajları, dezavantajları var ama gelecekte ikisini de kullanacağız.

BENZİNE GÖRE 1,5 DOLAR FARK VAR



● **Benzin mi yoksa hidrojen mi daha pahalı?**

Benzinle hidrojeni Ford Focus'da karşılaştırdık. Hidrojenin içten yanmalı motorda yanmasına baktık. 100 kilometrede hidrojen 8,4 dolar, benzin 6,7 dolar arasında harcıyor. 100 kilometrede 1-1,5 dolarlık artış var hidrojende.

● **Aynı motorda kullanılabilir mi?**

Gerekli tasarım değişikliklerinin yapılması gerekiyor. Malzeme uyumluluğu farklı... Hidrojen eklemeye yüzde 20'nin üzerine çıkarsan malzeme boyutunda değişikliklere gitmeniz gerekiyor.

● **Peki LPG'li araçlarda?**

LPG'li araçlarda da kullanabilirsin. LPG'ye de basabilirsin. O da hemen hemen aynı oranda olur. Böyle bir proje dünyada var ama Türkiye'de şu anda yok.

● **Biliyorsunuz cari açığın en büyük sebebi enerji. Bu anlamda hidrojen bir alternatif olabilir mi?**

Türkiye'nin büyük bir enerji ihtiyacı söz konusu. Bu enerji ihtiyacı nasıl pat diye kapatır mı, kapatmaz. Bunu kapatmak için enerji çeşitliliği yapmak gerekiyor. Yenilenebilir enerjiler de kullanacağız. Hidrojen olayı yakıt olayı. Biz bunu diyelim araçlarda kullanıyoruz. O zaman araçların zaman içinde dönüştürülmesi gerekiyor. Elektrikli araçta yatırım yaptık, önceliği verdik.