



DEK KONUSMALARI - 9

DÜNYADA ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ İÇİN HİDROJEN / TÜRKİYE'NİN ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ İÇİNDE HİDROJENİN ROLÜ

Dünya Enerji Konseyi Türkiye ve Shell iş birliği ile dokuzuncusunu düzenlediğimiz DEK Konuşmaları programımız; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakan Yardımcısı ve DEK Türkiye Başkanı Dr. Alparslan BAYRAKTAR ve Shell Türkiye Ülke Başkanı Ahmet ERDEM'in açılış konuşmalarıyla başladı.

Shell Küresel Enerji Sistemleri, Hidrojenden Sorumlu Başkan Yardımcısı Paul BOGERS konuşumuzu. "Dünyada Enerji Dönüşümü için Hidrojen" konulu sunumunu gerçekleştirdi.

Moderatörlüğünü TENMAK Yürütme Kurulu Üyesi Sn. Prof. Dr. İbrahim DİNÇER'in yaptığı, "Türkiye'nin Enerji Dönüşümü İçinde Hidrojenin Rolü" konulu panel, TENMAK Başkanı Sn. Prof. Dr. Abdulkadir BALIKÇI, Türkiye Çelik Üreticileri Derneği Genel Sekreteri Sn. Dr. Veysel YAYAN ve TÜBİTAK-MAM, Hidrojen ve Yakıt Pili Teknolojileri Araştırma Grubu Lideri Sn. Doç. Dr. Fehmi AKGÜN'ün katılımlarıyla gerçekleşti.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakan Yardımcısı ve DEK Türkiye Başkanı Dr. Alparslan BAYRAKTAR;

Sayın BAYRAKTAR, hidrojenin dünyada ve Türkiye'de enerji dönüşümünde rolünü bu perspektiften ele almak istendiğini belirterek konuşmalarına başladı.

Enerji dünyasının en önemli trendlerinden birisi olan elektrifikasyonun tamamlayıcısı olarak hidrojenin, hammadde, yakıt, enerji taşıyıcısı ve enerji depolama amaçlı olarak muhtelif görevleri sanayide, ulaşımda elektrik ve binalar sektöründe üstlenebileceğini belirterek konuşmalarına devam etti.

Sayın BAYRAKTAR;

- Bundan beş yıl önce neredeyse hiçbir ülkenin hidrojen planlaması yok denebilecekken bugün Türkiye'yi de içeren kırktan fazla ülke stratejilerini ya açıklamış ya da geliştirmeye başlamış durumdadır.
- Net sıfır emisyonu doğru şekilde çeşitli araçlar devreye alınmalı ve geleneksel usuller dışında hidrojen gibi yeni yöntemler ve teknolojiler mutlaka değerlendirilmelidir. Yol haritası oluşturulmalıdır.



- Karbon yakalama, kullanım ve depolama teknolojilerine destek sunmasıyla ve ülkemize yeni bir ihracat alanı sunmasıyla da öne çıkmaktadır.
- Hidrojenin yenilenebilir kaynaklı üretimi ile yani yeşil hidrojenle iletim kısıtlarına maruz kalmadan, doğrudan hidrojen üretim amaçlı yüksek ölçekli güneş, rüzgar enerjisinden elektrik üretim santralleri kurulumuna olanak sağlamaktadır.
- Ülkemiz doğal gaz üretim ve iletim alt yapısı bağlamında bölgesinde ve dünyada sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Bu anlamda hidrojenin doğal gaz ile harmanlanmasına ve ihracatına da önemli fırsatlar açmaktadır.
- Hidrojen dağıtım boru hatları ve nihai kullanım ekipmanlarının geliştirilmesiyle bu potansiyel hayata geçirilebilecektir.
- ETKB olarak çalışmakta olduğumuz uzun dönemli Türkiye enerji sistem modeli ile enerji piyasalarımızı ve 2053 net sıfır emisyon hedefi yolundaki enerji sektörünün bileşenlerini ele alıyoruz. Önümüzdeki dönemde hidrojen üretimi ve iletimini kapsayan bu modelin sonuçlarını kamuoyu ile paylaşacağız.
- Enerjide küresel çapta yaşadığımız bu kaotik ve belirsizlikle dolu dönemin yeni teknolojilerin daha hızlıca devreye girmesine vesile olacağını düşünüyorum. Bize düşen doğru politikaları uygulamak, doğru regülasyonları, piyasa bazlı teşvik mekanizmalarını ortaya koymak, sektörel stratejileri de bu doğrultuda belirlemek, ilgili sektörlerle bu stratejileri geliştirmek ve her şeyden önemlisi politik kararlılıkla bunları sürdürülebilir kılmaktır.

Shell Türkiye Ülke Başkanı Ahmet ERDEM;

Sayın ERDEM konuşmalarında;

Hidrojen birçok sektörde kullanılabilecek ve ülkemizin de potansiyelinin ve ihtiyacının olduğuna inandıkları bir enerji kaynağı olduğunu belirtmiştir.

Shell Küresel Enerji Sistemleri, Hidrojenden Sorumlu Başkan Yardımcısı Paul BOGERS "Dünyada Enerji Dönüşümü için Hidrojen" sunumunda;

Shell'in 2050 yılında net sıfır emisyonla faaliyet gösteren bir şirket olma yolculuğunda hem de dünyada enerji dönüşümü için hidrojenin önemli bir rol oynayacağını vurguladı.

Türkiye'nin net sıfır hedefine ulaşmak için enerji sisteminde üretimden tüketimine kadar olan zincirde yapısal değişime ihtiyacımız var ve hidrojenin naklieden sanayiye kadar çeşitli sektörlerde kullanımı için büyük bir potansiyeli olduğunu düşünüyoruz.

Shell, üretim, depolama, boru hatları ile nakliye, hidrojen nakliyesi ve son müşteri çözümleri gibi hidrojen tedarik zincirinin birçok noktasında fırsatlar görmektedir. Shell tüm değer zincirinin gelişimini sağlamak için iş modellerini ve birden çok bölümünü birbirine bağlayabilir. Yenilenebilir kaynaklardan elden edilen hidrojen buna örnek verilebilir. Shell, açık deniz rüzgarı gibi yenilenebilir enerji üretimini elektroliz kullanarak



hidrojen üretimi ile entegre etme yeteneğine sahiptir. Üretilen hidrojen kendi rafineri varlıklarımızda ve ayrıca üçüncü taraf müşteriler ve yakıt perakende ağı tarafından kullanılabilir.

“Türkiye’nin Enerji Dönüşümü İçinde Hidrojenin Rolü” panelinde;

Moderatör Prof. Dr. İbrahim DİNÇER;

Dünyada enerji denklemi değişiyor. Değişen ve dönüşen hidrokarbon ekonomisinden hidrojen ekonomisine bir dönüşüm var. Yani bu dönüşümde birçok unsur değişecek ve dönüşecek. Bu dönüşüm nasıl okunuyor ve kurumsal dönüşüm nasıl beklenilmekte?

Prof. Dr. Abdulkadir BALIKÇI;

Enerjinin üretimi ve kullanım şekli ciddi anlamda dönüşüme uğruyor. Dönüşüme uğrarken kurumların ve ülkelerin kendilerini adapte etmeleri gerekmektedir. TENMAK olarak olaya teknolojik açıdan bakıyoruz. Çünkü bizim ana görevimiz Türkiye’nin ihtiyacı olan enerji ve madenciliği ile ilgili teknolojilerin gelişimini sağlamak.

Hidrojenin temiz ve yeşil kaynaklardan üretilmesi, üretildikten sonra depolanması ve taşınması, daha sonra da başka ürünlere dönüştürülmesi ile ilgili teknolojik ürünlerin ortaya çıkarılması ve son kullanıcı tarafından nasıl kullanılacağı ile ilgili teknolojilerin üretilmesi.

Doç. Dr. Fehmi AKGÜN;

TÜBİTAK-MAM’da son 20 yılda özellikle hidrojen konusunda belli bir yol katedildi. Dünyada da 5-6 yıl içerisinde bu ivme hızlı bir şekilde arttı.

Enerjinin üç tane ayağı bulunuyor; enerji güvenliği, iklim değişikliği ve küresel rekabet.

Enerji güvenliği tarafından baktığımızda; özellikle son dönemde yenilenebilir enerjinin hem ülkemizde hem de dünyada yaygın bir şekilde uygulamaya aktarılması ve özellikle kesintili çalışan rüzgar, güneş gibi ve depolama problemlerinin olduğu dönemde özellikle depolama tarafında önemli bir alternatif olarak çıkıyor.

İklim değişikliğinin de iki ayağı bulunuyor. İklim değişikliği ile ilgili mücadele ve iklim değişikliğine uyum. İklim değişikliği ile mücadele dendiğinde sera gazı veya karbondioksit salınımının $\frac{3}{4}$ ’ü enerji kaynaklıdır. Karbonsuzlaşma olarak hidrojen karşımıza olmazsa olmaz olarak çıkıyor. Enerji güvenliği ve iklim değişikliğini dikkate aldığımız zaman teknolojinin uygulamaya geçmesi kaçınılmaz hale geliyor.

Her yeni teknolojinin uygulamaya geçmesi, yaygınlaştırılmasında da rekabetçilik çok büyük önem kazanıyor. Hem ülkemiz hem de dünya için fırsat alanları ortaya çıkıyor.

Özellikle dünyada fosil kaynaklı enerji kaynaklarında belli bölgelerin yoğunlaşmıştı. Ancak yenilenebilir enerji ve bunun devamında hidrojeni dikkate aldığımız zaman daha homojen olduğunu görüyoruz. Dönüşüm içerisinde hem uygulamada hem de teknoloji alanında dünyanın önünde ciddi bir fırsat var. Dönüşümün ayak seslerini duyuyoruz ve hızlı bir şekilde devam edeceğini düşünüyoruz. TÜBİTAK-MAM olarak tüm kurumlarımızın desteği ile biz de pozisyon almaya çalışıyoruz.



Prof. Dr. İbrahim DİNÇER;

Hidrokarbon çağından hidrojene dönüşüm oluyor ve sektör bu dönüşümü nasıl okuyor? Kurumsal konuşlanma nasıl gerçekleştirilecek?

Dr. Veysel YAYAN;

Türkiye Çin'den Avrupa Birliği'ne kadar bölgedeki sanayinin en gelişmiş ülkesi konumunda. Sanayinin bu gelişmişliği ciddi bir enerji ihtiyacını da yanında getiriyor. 2021 yılı itibariyle sadece çelik sektörünün kullandığı enerji 25 milyar kwh civarındadır. Bu gelişmenin de sürdürülebileceğini öngörüyoruz. Sürdürülmesi gerektiğini değerlendiriyoruz. Bunun devam edebilmesi için enerji açısından bir sıkıntı yaşanmamasına ihtiyacımız var. Bilhassa yenilenebilir enerjide Türkiye'nin kat ettiği mesafe bu konunun liderliğini yapan Avrupa'da pek çok ülkenin ilerisindedir. Ancak, sadece yenilenebilir enerjinin sanayinin önümüzdeki yıllarda gelişmesini karşılamaya yetmeyeceği, alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi gerektiği açıkça ortadadır. Bu açıdan hidrojen bir çözüm olarak ortaya çıkıyor. Fosil yakıtların bir alt yapısı var. Bunların tasfiyesi biraz zaman alabilir ve çok ciddi maliyetleri var. 2053 hedeflerinin gerçekleşmesi için elimizden gelen çabayı sarf ettikten sonra ulaştığımız noktayı gözden geçirip yeniden hedefleri belirlemek ve alternatif kaynakları harekete geçirmek mecburiyetindeyiz.

Prof. Dr. İbrahim DİNÇER;

Hidrojen ekonomisini dikkate aldığımız zaman olay sadece üretimi, depolaması, taşınması ve kullanımıyla sınırlı değil. Olayın birçok boyutu var. Bu noktada ülkemiz ne yapmalı?

Prof. Dr. Abdulkadir BALIKÇI;

Her ülkenin kendi hidrojen stratejisini belirlerken ana birkaç noktası var. En önemlilerinden bir tanesi yeşil hidrojeni nasıl üreteceğiz? Üretim kapasitesi ne olacak? Ne tür altyapıların kurulması ve bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için ne tür faaliyetlerde bulunması gerekir?

Türkiye olarak yeşil ve temiz hidrojen üretmek için ne tür bir alt yapı kurmamız gerektiğini çalışmamız lazım. Bununla ilgili hedefler koymamız gerekiyor.

Daha sonra hidrojeni ürettikten sonra ihtiyaç olan noktalara nasıl götüreceğiz? Nasıl taşınıp depolanacağı ile ilgili alt yapıların kurulması planlanmalı. Hidrojenin en büyük sıkıntısı taşınması ve depolanmasından kaynaklanıyor. Burada alternatif taşıma ve depolama yöntemleri geliştirilmesi gerekiyor.

Prof. Dr. İbrahim DİNÇER;

Belli bir hidrokarbon ekonomisi söz konusu. Rafineriler var. Bu rafinerilerde birçok faydalı ürün çıkarılıyor. Önümüzdeki süreçteki dönüşümde bunlar hidrojen rafinerilerine mi dönecek yoksa hidrojen çiftlikleri mi oluşturmamız gerekiyor? Sektör bunu nasıl okuyabilir? Nasıl bir yol izlenmeli?



Dr. Veysel YAYAN;

Hidrojen rafinerileri konusunda konuşurken ihtiyatlı olmak isterim. Bizim sektörümüz o günün şartlarında yapılması gerekeni yapması konusunda son derece uyumlu ve esneklik taşıyan bir sektördür. Dünyanın en büyük çatı güneş sistemleri güneydeki bir tesisimizde var. Pek çok sektör diyebilir ki; buradan sizin elde edeceğiniz enerji sizin dışınızın kovuğuna yetmez, uğraşmayın diyebilir. %5 ya da %10 ama, o tesis oraya kuruldu. Şimdi rafinerilerde güvenlik şartları içerisinde, verimlilik içerisinde olursa bizim sektörümüz bu konularda hem isteklidir hem de buralara kaynak tahsisi yapabilecek güce sahiptir. Bizim sektörümüz hidrojen konusunda en yüksek ihtiyacı olan sektörler arasındadır. Neye rağmen? Dünyada çelik üretirken ark ocaklı tesislerin payının yüksek olması sebebiyle avantajlı bir konumda olmasına rağmen. Türkiye’de yer seçimi yapılırken hidrojenle ilgili diğer yatırımlar yapılırken, çiftlikler yapılırken bizim sektörün tesislerinin ortasında bir yerde kurulabilir. Sektörümüzün de buna sıcak bakacağını düşünüyorum.

Doç. Dr. Fehmi AKGÜN;

Hidrojenin üretimden, iletim, dağıtım, taşıma, depolama, son kullanım. Son kullanımı da sanayide, enerjide, ulaşımda. Tüm bu değer zincirini dikkate aldığımız zaman, pozisyonumuz nedir? Tamamen lojistik tarafından alırsak, işletmeci oluruz, teknoloji sağlayıcısı olabiliriz gibi pozisyon alınabilecek alanlar var. Bunların hepsini yapmak çok kolay değil. Özellikle hidrojen teknolojileri dendiğinde ciddi bir altyapı gerekir. Ürettiğinizi son noktaya taşıyamıyorsanız bir anlam ifade etmez.

Hidrojen çiftlikleri veya vadisi eko sistem içerisinde bütün o zinciri tamamlamadan üretimi, iletimi, dağıtımı, son kullanımını tamamlamadan bir tanesi eksik olsa bu uygulamaya geçemiyor. Türkiye’nin geneline yaymak ciddi bir bütçe ve dönüşüm gerektiriyor. Buna lokal bölgelerden başlayıp, bölgeler oluşturup, hidrojeni altyapısı ve teknolojiyle tamamlamak daha kolay.

Türkiye dünyada hidrojen birincil enerjiyi hangi oranda ikame edecek. Bunun %20sini hidrojen ikamesi yaparsak, 30 yılda da bu dönüşümü gerçekleştirdiğimiz varsayarsak 1 trilyon dolara kadar çıkabiliyor.

Prof. Dr. İbrahim DİNÇER;

Üç ana konu var. Eğitim, bunun sonunda insan kaynağına ihtiyacınız var. Ciddi bir dönüşüm olacak. İnsan kaynağı burada olmazsa olmaz. Standartlar, yönetmelikler oluşturulması gerekir. Üçüncüsü, teşvikler, destekler. Özellikle kamunun yani devletin koordinasyonu, rolü önemli olmakta.

Dr. Veysel YAYAN;

Sektörümüz belirli bir alt yapısı olan insanları alıp kendi tesislerinde eğitir. Bu biraz zaman kaybı yaratan, tahsis gerektiren ve deneme yanılma yöntemi ile yapıldığından maddi açıdan zarara yol açan bir durumdur. İnsanların başka ortamlarda eğitilip bu tesislere gönderilmesi tercih edilebilir, daha pratik olacaktır. Teknik liselerde, yüksek okullarda ve hatta üniversitelerde bu tür bölümlerin açılması, hayatı kavrayan bir eğitim



sistemi oluşturulması açısından önemlidir. Sektör tesisleri de bu konuda gerekli tedbirleri alacaktır. Dünyada sektörümüz yetişmiş insan gücüne sahip ve baştan sona yatırımını yapabilen bir durumdadır.

Sektörün gerekli alt yapıyı kurabilmesi için başlangıç aşamasında destek verilmesi lazım. Bu husus teşviklerle ilgili durumda da geçerli. Burada bir belirsizlikle karşı karşıyayız. Devletin buna sahip çıkması lazım. Öncelikli teşvik edilecek sektörler arasına almamız lazım. AB buna kaynak tahsisi ve hibe yapıyor. AB ne tür teşvikler veriyorsa bunu araştırıp devletimizin de benzeri teşvikleri vermesi ve daha sonra da bunlardan yararlanan kuruluşların da katkılarını sağlayarak bir çözüm bulmamız lazım. Yenilenebilir enerji konusunda elde ettiğimiz başarıyı burada da tekrarlayabiliriz kanaatindeyim.

Standartlar ve yönetmelikler konusunda AB ile birlikte hareket etmek gerektiğine inanıyoruz. Bizim bütün mevzuatımız AB ile ortak. Bize gerekçe olarak sizin mevzuatınız bize uygun mu diyor? Noktasına, virgülüne kadar tercüme edilmiş. Ne uygunluğundan bahsediyorsunuz. Birebir aynı. Bu sistemin bir parçası olacaksak aynı şeyi yapmak zorundayız. Onlarla iş birliği içerisinde, bizim tekliflerinizi de onlara söylemeliyiz. Birlikte bir mevzuat oluşturmalı, ondan sonra onu uygulamalıyız.

Doç. Dr. Fehmi AKGÜN;

Mühendislikte temel lisans derslerini alıyoruz. Hidrojen değer zinciri dendiğinde tüm mühendislik alanlarını kapsayan, özellikle son dönemlerde dijitalleşmeyi de dikkate aldığımız zaman dönüşüm içerisinde daha spesifik, konuya özel durumların müfredata eklenmesi lazım.

Yeni bir enerji taşıyıcısına geçildiği zaman hem kamuoyunun kabulü hem de güvenlik hissini oluşturulması açısından mevcut standartlar varsa bunlara adapte edilmesi, olmayan standart ve yönetmeliklerin de uygun hale getirilmesi gerekir.

Yeni teknolojiler her zaman kamu liderliğinde başlar. Hedefe yönelik teşvikler mutlaka verilmeli. Hidrojenin karbonsuzlaşma tarafından önemli ve gerekli olduğunu söylüyoruz. Dünya karbon vergisini konuşuyor. Bazen cezalar, bazen teşvikler, bunların ne için verildiğini çok iyi bilmek lazım. Kamunun öncülüğü olmazsa olmaz. Sektör yeni bir yatırım yaparken ekonomik analizlerini yapar. Ekonomik risklerin bir kısmını kamunun bir şekilde üstlenmesi lazım. Piyasayı düzenlemesi gerekiyor.

Her ülke için fırsat alanları söz konusudur. Hidrojen depolama ciddi bir teknik problemdir. Özellikle gemcilik ve denizcilik sektöründe hidrojeni doğrudan kullanma şansımız vardır. Havacılıkta hiç yok. Bor ve bor türevlerini kullanmak özellikle hidrojen depolama açısından denizcilikte bir fırsat alanı. Rafinerilerimizde malzeme üretiyoruz. Bunların hepsinde hidrojen olacağı gibi yeşil – mavi hidrojen de gelebilir. Bir karbon kaynağı var. Rafineride bu karbon kaynağını birleştirmenin önemini ve ciddi bir potansiyel alan diye söyleyebilirim.



Prof. Dr. Abdulkadir BALIKÇI;

Ar-ge ekosisteminin büyük bileşeni kalifiye insan kaynağı. O yüzden bir teknoloji çalışırken o konu ile ilgili ar-ge faaliyetinde bulunurken mutlaka o işleri yapabilecek yetenekli insanların olması gerekiyor. Hidrojen özeline baktığımız zaman bizim mutlaka bu konularda uzmanlaşmış, temel ve yeterli mühendislik niteliklerine sahip fakat bunların üzerine hidrojen özeline de bazı yeteneklere sahip olan insan kaynağına ihtiyacımız var. Üniversitelerimizin bu konularda kendilerini biraz daha adapte etmesi gerekli. Temel mühendisliklerin dışında özel şeyler koymak çok efektif olmayabilir. Ama mutlaka yüksek lisans seviyesinde bu yeteneklere sahip insanları yetiştirmemiz gerekiyor. Ar-ge ekosisteminin diğer bir ayağı ise finans. Sonuçta pahalı bir iş. 100 ar-ge yapıp sadece bir veya iki tanesinden sonuç elde edebilirsiniz.

Yeni teknolojiler geliştirilirken devletin bir şekilde bu teknolojileri geliştirmeye teşvik etmesi ve fonlama yapması gerekiyor. TENMAK olarak ana görevlerimizden bir tanesi de bu teknolojileri geliştirirken çeşitli fonlama mekanizmaları kurarak bunları hizmete sunmak. Hidrojen TENMAK için öncelikli alanlardan bir tanesidir. Bu konuda ar-ge faaliyetlerinde ciddi teşvikler ve fonlamalar yapmak istiyoruz. Bunlar olmazsa teknolojiyi geliştiremeyiz.

Standartları koyanlar teknolojiye de geliştiriyor veya tersi de olabilir. Hem uluslararası standartlarda hem de kendi standartlarımızda söz sahibi olmamız lazım. Hidrojenin çeşitli gruplara ayrılması ile ilgili net olmayan hususlar var. Bunların da bir konsensüs çerçevesinde belirlenmesi lazım. Çok ciddi katkılarda bulunmamız gerekiyor. Bunu yapmak için de insan kaynağına ihtiyacımız var.

Abdullah ATALAY;

Bir taraftan net sıfır karbon emisyonu hedefleri, bir taraftan AB'nin Yeşil Mutabakat uygulamaları ve bunlara başlanması, bir taraftan da 2030 yılından itibaren özellikle karbon emisyonlarının negatif seyri ile beraber ancak 2050'de net sıfır yakalanabileceği göz önünde alındığında, karbon yakalama ve depolama teknolojileri de ister istemez sisteme entegre edilecek. Ama bununla beraber özellikle hidrojen teknolojileri ile beraber elektrik üretiminde bir yol haritası var mı? Özellikle karbon emisyonlarına etki anlamında herhangi bir senaryo çalışması var mı?

Türkiye'de demir çelik sektörü yaklaşık toplam elektrik üretiminin %8'ini tüketmektedir. Yeşil mutabakatla beraber karbon vergisi gündeme gelecektir. Bu konuda demir çelik sektörü nasıl etkilenecektir? Yenilenebilir kaynaklarla ilgili bir yatırım projeksiyonu var mı? Hidrojen teknolojileri ile ilgili entegrasyonu için herhangi bir senaryo çalışmaları var mı?

Prof. Dr. Abdulkadir BALIKÇI;

Yeşil hidrojen üretmeniz için mecburen elektrolize kullanarak üretmeniz gerekiyor. Yani suyu parçalamanız gerekiyor. Parçalayabilmek için de elektrik enerjisine ihtiyacınız var. Elektrik enerjisinin de tamamen yeşil olabilmesi için yenilenebilir kaynaklardan kullanmanız gerekiyor. Böyle bir kapasite kurmaya başladığınız zaman elektrik



ihtiyacınız artacak. Yeşil kaynaklardan enerji üretme ile ilgili kapasitenizin artması lazım. Yenilenebilir enerji kaynakları güvenilir kaynaklar olmadığı için daha fazla enerji üretmeniz gereken zamanlar olabilir. O ürettiğiniz enerjiyi hidrojen vasıtasıyla depolayabilirsiniz. Böyle bir faydası da var. Tabi ki bu biraz da altyapının geliştirilmesiyle ilgili. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü'nün bu konu ile ilgili ciddi çalışmaları bulunuyor. Nasıl bir alt yapının kurulması gerektiği ve yeni hat ile üretim tesislerinin kurulması ile ilgili çalışmaları var.

Doç. Dr. Fehmi AKGÜN;

Özellikle yenilenebilir enerji ve baz yükleri dikkate aldığınızda, elektrik enerjisi olarak kullanımda çok büyük problem görmüyorum. Özellikle yeşil hidrojeni kastediyor iseniz, Türkiye'de tarıma ve yerleşime elverişli olmayan birçok arazimiz var. Şimdi bir kota var o kota dolduğu zaman oraya tesis kurulamıyor. Halbuki şebekeye bağlamadan da rüzgar veya güneşe bağlı tesis kurulabilir ve oradan üretilen elektrik ile yeşil hidrojen üretilebilir. Bununla ilgili yeşil hidrojen üretim kapasitesi içerisinde bu olmazsa olmaz. ETKB'nin elektrik üretimi ile ilgili özellikle yenilenebilir enerji ile ilgili var. Ama bunun önümüzdeki ne kadarı yeşil hidrojene ayrılacak bende böyle bir bilgi yok.

Dr. Veysel YAYAN;

Varsayımlara bağlı olarak karbon vergisi değişiyor. Entegre tesislerimizin üretimi yaklaşık 11,5 milyon ton civarında. Önümüzdeki yıllarda 12 veya 13 milyon ton olabilir. Ama yeni bir entegre tesis öngörmüyoruz. Tam tersine mevcut entegre tesislerin kapasitelerinin bir kısmının belki ileride ark ocaklarına dönüştürülmesi söz konusu olabilir. 1,8 ton karbon esas alırsak, 21 milyon tonluk bir karbon çıkıyor. Ark ocaklı tesislerimiz %70-72 civarında oluşturuyor. Onlarda da 400 kg'lık alırsak 11,5. Toplam 32,5 milyon ton karbon salınımı. Karbon fiyatlandırması konusu başlangıçta 30 Euro dendi, 50 Euro dendi, 100 Euro dendi. Geleceğe yönelik öngörüler 200 Euro olarak düşünülüyor. 50 Euro'yu esas alırsak, ortaya 1,5 milyar dolar civarında bir şey çıkıyor. 100 Euro'yu esas alırsak, 3 milyar dolar çıkıyor. Değil biz bu parayı vermek, tam tersine kaynak tahsisine ihtiyaç duyduğumuz bir ortamda biz bu şekilde karbon vergisi öder duruma zinhar düşmek istemiyoruz. Ne yatırım yapılması gerekiyorsa onu Türkiye'de yapıp, esasen bu vergiyi ödemek gibi bir durumun da söz konusu olmayacağına inanıyoruz. Aramızdaki serbest ticaret anlaşmaları bunu engelliyor. Siyasi olarak sisteme entegre değiliz ama ekonomik olarak AB'nin bir parçasıyız. Gümrük vergisi uygulamalarıyla, serbest ticaret anlaşmasıyla. Bundan dolayı karbon vergisinden dolayı kendi ülkesindeki tesislere ne uyguluyorsa bize de onu uygulayacak. Bize 12-13 yıllık bir geçiş dönemi ve sıfır tahsis uygulaması gerekiyor. Şu anda bunları görüşüyoruz. En kötü senaryoda vergiler biraz önce belirttiğim gibi.

Bazı şirketlerin çatıları güneş ile kaplı, bazı şirketlerin hidroelektrik ve rüzgar santralleri var. Tüketilene bakıldığında 1 milyon ton üreten bir tesisimiz neredeyse Bursa'nın tükettiği enerjiyi tüketiyor. Mümkün olduğu kadar yenilenebilirden üretilen elektrikli yeşil mutabakat uyum içerisinde bir gelecek oluşturacağını düşünüyorum.



Prof. Dr. İbrahim DİNÇER;

Kesinlikle devletin rolü çok önemli. Teşvikler belirleyici. Koordinasyon rolünü devletin kamu nezdinde yerine getirmesi gerekiyor. Bunun yanında eğitim bu işin önemli ayaklarından birisi. Ama lisans eğitimini tamamen hidrojene odaklı yapmak yerine, daha çok lisans sonrasındaki uzmanlaşma faydalı olacaktır.

Standartlar ve yönetmelikler konusu kesinlikle teknolojilerle çok yakından ilişkili. Geliştirirken ve uygularken özellikle sektörle ve AB ile birlikte yapmanın gereksinimi ve bunun da entegre olması çok önemli. Bunun yanında bakıldığı zaman yine acaba sektör dönüşümlerinde nasıl, ne şekilde bir yapılanma gerçekleşmeli? Sonuç itibariyle; yapılacak çok şey var. Çok da bilinmeyen var. Hidrojen denklemi çok bilinmeyenli bir enerji denklemi. Acaba bunu insanoğlu başaramayacak mı? Elbette başaracak. Türkiye’de de böyle bir başarı öyküsünün oluşacağına inanıyorum. Bu çerçevede panelist katılımcılara canı gönülden teşekkürlerimi sunuyorum. Onun haricinde böyle bir etkinliği koordine eden Sayın Bakanımız ve Shell Grubuna şükranlarımızı sunuyorum. Siz katılımcılara da çok teşekkür ediyoruz.