



ULUSAL ENERJİ FORUMU 2002 ENERJİMİZİN GELECEĞİNE BAKIŞ

Türkiye Ulusal Enerji Forumu 2002, 11-13 Aralık tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirildi. Amacı Türkiye'nin enerji alanında izlemesi gereken temel stratejileri belirlemek olan forum süresince, farklı yollarla elde edilen enerji türlerinin tümü ayrı ayrı ele alındı.

Avrupa Birliği'ne üyelik görüşmelerinin başlama tarihi Kopenhag Zirvesi'nde tartışılırken, İstanbul'da da sonuçları bu tarihi etkileyecek önemde bir toplantı yapılmaktaydı: Ulusal Enerji Forumu 2002. Forumda üç gün boyunca, Türkiye'nin enerji sorunları, alanında uzman kişilerce ortaya kondu ve bunların aşılması için nasıl bir ulusal enerji politikası belirlememiz gerektiği tartışıldı. Forum kapsamında, Türkiye'nin yeni enerji stratejileri, küreselleşme ve Türkiye'de enerji sektörünün geleceği, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji ve çevre politikalarının uyumu ve TBMM'de grubu bulunan siyasi partilerin enerjiye bakışı gibi pek çok konuda oturumlar ve çalıştaylar gerçekleştirildi.

Nükleer Geleceğimiz

Ulusal Enerji Forumu 2002 çerçevesinde gerçekleştirilen nükleer enerji oturumları ve çalışma grupları, "Türkiye'nin nükleer enerji alanında bugünkü durumu nedir?", "Türkiye nükleer enerji defterini tümüyle kapattı mı?", "Ülkemizin nükleer enerji stratejisi ne olmalı?", "Nükleer santraller,

kesintisiz ve ucuz enerji sağlayabilir mi?" gibi temel soruların yanıtlarını aradı. 1960'lı yıllarda ateşli bir şekilde ortaya çıkan, daha sonraysa yavaş yavaş sönen bir heyecan olan nükleer enerji konusunda ülkemizin durumu değerlendirilirken, öncelikle nükleer enerji kullanımının dünya genelindeki durumu ele alındı. Bugün dünya genelinde halen işletilmekte olan Verilere göre, 438 adet reaktörün ürettiği toplam güç 353.298 MW. Bu, dünyada üretilen elektrik enerjisinin %16,5'ine, tüm enerji üretiminin de %6,5'ine karşılık geliyor. Genelden özele inerek tek tek ülkelerin durumundan örnekler vermek gerekirse, Fransa toplam enerji gereksiniminin %75'ini, Bulgaristan ise %47'sini nükleer enerjiden sağlıyor. Daha önce varolan tek nükleer santralini 2003'te kapatmaya karar vermiş olan Hollanda, şimdilerde bundan vazgeçmiş görünüyor. Nükleer enerji kullanımının teşvik edilmesi görüşünde olan kişilerin özellikle dikkat çektikleri ülke ise, üçüncü nükleer santralini kurma kararı almış olan Finlandiya'ydı. Nükleer enerjinin verimli bir kaynak olmadığı görüşünde olanlarsa, Finlandi-

ya'nın bu yola başvurmasının nedeni olarak alternatif enerji kaynakları bulundurmamasını gösterip, bu nedenle Türkiye için uygun bir örnek olmadığına dikkat çektiler.

ABD'nin son nükleer santralini 1978'de inşa etmiş olması ve o günden bu yana nükleer enerji kullanımını her yıl %6 oranında azaltması da, nükleer enerji kullanımı karşıtlarının dikkat çektiği bir başka noktaydı. Nükleer enerji karşıtlarıysa, ABD'nin çok farklı, petrole dayalı bir politikası olması nedeniyle böyle davrandığını öne sürdüler. Zaten son yıllarda dördüncü nesil gelişmiş reaktörler üzerinde yaptığı çalışmalar da, ABD'nin nükleer enerjiden vazgeçmediğini gösteriyor. Bir başka görüşse, Türkiye'nin doğalgaza çok yüklendiği şeklindeydi. Nükleer enerjinin doğal gaz fiyatları daha düşük olan ülkeler için pahalı, ancak içinde Türkiye'nin de bulunduğu bir grup ülke içinse aslında ucuz bir çözüm olduğu görüşü de, toplantıda dile getirildi. Enerjide ulusal bağımsızlık için nükleer enerji santrallerinin yapılması zorunlu diyenler varsa da, karşıt görüşlerin sesi de hâlâ oldukça yüksek. Nükleer ener-

ji üretmek için kurulacak santallerin ilk başlangıç yatırımı çok yüksek olduğundan, Türkiye'nin nükleer enerjiyle ilgili çok ciddi boyutta teknolojik ve maddi desteğe gereksinimi var. Yenilenebilir kaynaklar için mutlak bir verimlilik artışı olacağını kabul etseler de, nükleer enerji alanında daha kayda değer verim artışı olacağını düşünenler, bu desteklerin sağlanması için gerekli çalışmaların bir an önce başlatılmasının zorunluluğuna dikkat çektiler. Ayrıca nükleer enerjiye arka çıkanların ortaya koyduğu şu görüş dikkat çekiciydi: "Nükleer enerjiye evet, ancak nükleer atıkları elle tutan ve bilinçsizce depolayan zihniyete hayır. Türkiye'ye nükleer enerji gelecekse, öncelikle bunun için gereken bilinçlenmeye önem verilmeli".



Kaynak Bizde, Anahtar Onlarda

Ulusal Enerji Forumu 2002'deki en önemli tartışma konularından bir diğeri de, ülkemizin sahip olduğu toryum ve bor rezervleriydi. Ortaya sürülen savlara göre, bu rezervlerin belirlenmesiyle ilgili, hedefi belli ve doğrudan amaca yönelik araştırmalar yapıl-

madığından, sahip olduğumuz miktarlar net değil. Özellikle toryum rezervinin miktarı ve tenör değeriyle ilgili rakamlar, oldukça belirsiz. Yine öne sürüldüğüne göre, elimizdeki yüzeysel ve tesadüfi ölçüm sonuçlarına göre, toryum rezervimiz 384.000 ton. Bu rezervin tenör değeri kesin olarak bilinmiyor. Yine de, bu değerler doğruysa, Türkiye toryum bakımından çok şanslı. Çünkü bu durumda, gereksinimimiz olan elektrik enerjisini, uzun vadede, dünya rezervlerinin %20'sini oluşturan bu toryum varlığımızdan karşılamamız olası. Bu da Türkiye'nin durumunu, enerji bakımından, bugün hayal bile edemeyeceği bir konuma

getirebilir. Çünkü bu sayede dünya nüfusunun %1'ini, yüzölçümününse %0,6'sını kapsayan Türkiye, dünya enerji potansiyelinin azımsanamayacak bir bölümünü elinde tutabilir.

Ülkemizin ulusal bor kaynağıysa, özellikle yakıt pilli arabalar konusunda görüş bildiren kişilerin üzerinde durduğu bir noktaydı. Yakıt piliyle çalışan arabaların temel çalışma mantığı, hava ve hidrojeni birleştirerek, elektrik ve su buharı açığa çıkartmak. Bu arabalarla ilgili en büyük sorunlardan biri, yakıt olarak kullanılan hidrojenin depolanması konusunda yaşanıyor. Çünkü hidrojenin çok büyük bir basınç altında saklanması gerekliliği, bu araçların hem yapılacak testlerini, hem de kullanımını riskli kılıyor. Bor madeni de, yakıt pilli arabalar alanında bu çerçevede gündeme geliyor. Bor, bu araçlarda kullanılacak bir yakıt değil. Ancak, hidrojeni daha düşük basınçla taşıyabilmek için ciddi bir çözüm sunuyor. Dünya'daki bor üretiminin %60'ı bizde. Bu da Türkiye'yi stratejik olarak çok önemli bir konuma getiriyor. Çünkü 2016-2030 yılları arasındaki dönemin, yakıt pilli araçların dönemi olacağı öngörülüyor.

Peki şu anda bu potansiyele bakışımız ne durumda? Bir şeylerin hareketlenmeye başladığı açık, ancak şu anda bile neler kaybetmekte olduğumuzun en çarpıcı örneklerinden birini Ford Otosan'dan Dr. Murat Yıldırım veriyor. Türkiye, şu anda işlenmemiş borun tonunu yurtdışına 60 dolardan sattırken, işlenmiş bor madenini 1.000 dolar ile 40.000 dolar arasında değişen bir fiyattan satın alıyor. Yıldırım, Bor işleme tesislerine dair yatırım maliyetinin yaklaşık 500 milyon dolar olduğunu, ancak bu rakamın, Türkiye'nin şu anda işlenmemiş olarak ihraç etmekte olduğu bor madenini, işlenmiş olarak ihraç etmesi durumunda sadece bir yıl içinde amorti edilebileceğini belirtiyor.

Türkiye'de bu konuda halen TÜBİTAK ve üniversitelerin bünyesinde, bilgilendirme ve pilot uygulama düzeyinde çalışmalar yapılıyor. Bu çalışmalar kapsamında halen yakıt pilli araçları yapıp yapamayacağımız sorusu soruluyorken, dünya bu konuyla ilgili

Yenilenebilir Enerji

Ulusal Enerji Forumu 2002 çerçevesinde gerçekleştirdiğimiz "Yenilenebilir Enerji" çalıştayında, güneş, rüzgar, hidrolik, jeotermal ve biyokütle gibi her bir yenilenebilir enerji kaynağını ayrı ayrı irdeledik. Enerji üretimimizin yaklaşık %63'ünü kömür, petrol, doğalgaz gibi kaynaklardan sağlarken, ancak %36'sını ulusal kaynaklarla sağlayabiliyoruz. 1999 yılının verilerine göre, yenilenebilir enerji kaynaklarının genel enerji tüketimimiz içindeki payı %8,9. Aslında bu miktar, toplam kömür üretimimizden sonra, ikinci en büyük paya sahip. Ancak, ülkemizin toplam gereksinimine çok yakın bir miktarda, ekonomik olarak kullanılabilir yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli mevcut. Bu bizim bir ulusal gelirimiz; ama etkin olarak kullanmıyoruz. Oluşturulan politikalarda, hidrolik dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları hiç hesaba katılmamış. Yani devletimizin yenilenebilir kaynaklara yönelik politikası ne yazık ki yetersiz. Ancak Ulusal Enerji Forumu 2002'nin ilk gün yapılan resmi açılış töreninde, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Dr. Hilmi Güneri'nin söyle-



dikleri hem akademik çevreler, hem de iş çevreleri için umut verici oldu. Güneri'nin yenilenebilir kaynakların öncelikli olarak değerlendirilmesine başlayacaklarını belirtmesi, çok tarihi bir nokta. Türkiye olarak yenilenebilir enerji politikamızı, en kısa sürede oluşturmamız gerekiyor. Böyle bir politika oluşturulursa, Türkiye sürekli olarak bir ulusal kaynağını değerlendiriyor hale gelecek. Böylece ithalat azalacak, milli gelir artacak, yeni iş sahaları ortaya çıkacak. Yani rüzgar, güneş, jeotermal gibi kullanılacak her bir potansiyel, bize bir kaynak sağlayacak. AB ülkeleri, 2010 yılında toplam enerji tüketimlerinin ortalama %22'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı taahhüt etmişlerdir. Eğer biz kendimize bunu hedef alırsak, AB normlarına da yaklaşacağımız için Türkiye'nin kazancı inanılmaz olur. Yenilenebilir enerji politikamızın oluşturulması konusundaki tüm bu umut verici gelişmelerin ardından, kariyerim boyunca bu forumdan ilk kez Türkiye için gerçekten umutlu olarak ayrılıyorum.

Doç. Dr. Filiz Karaosmanoğlu
İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi,
Temiz Enerji Vakfı Üst Kurul Üyesi,
Su Vakfı Enerji Koordinatörü.

Yeni Nesil Nükleer Reaktörler

Yeni nesil reaktörlerin getirdiği en büyük avantajlardan ilki, ekonomik olmaları. İkincisiyse sözde değil, özde güvenli olmaları. Bildiğimiz nükleer reaktörler de güvenli, ama pahalı-güvenli. Güvenliklerinin tam olarak sağlanabilmesi için, çok pahalı donanımlar gerekiyor. Yeni nesil reaktörlerse, güvenlikten fedakarlık etmeden, bu donanımları sadeleştiriyor, dolayısıyla gerekli maliyeti oldukça ucuzlatıyor. Yeni nesil nükleer reaktörlerde güvenlik sistemi olarak motorun pompaya su basması değil, suyun yerçekimiyle düşmesi bunların en iyi örneklerinden biri. Özde güvenlik de bu anlama geliyor. Yani sistem, bir makina çalıştırmaya gerek duymadan, doğrudan doğruya pasif sistem haline geliyor ve böylece özde güvenli sistem oluyor. Üçüncüsüyse, çıkan atıkların radyoaktivitesinin çok düşürülmüş olması. Yeni prosesler yapmak istediğinizde, yeni nesil bir reaktördeki yakıtı yakıp, çıkarıp alıp işleyip yeniden yakabiliyorsunuz. Bunu kapalı çevrim olarak yapabildiğinizden, maddeleri geniş bir alan boyunca taşıma zorunluğunuz ortadan kalkıyor. Yakıt, reaktöre girmeden önce çok az radyoaktifdir ve büyüğe bir salonda 10 yıllık yakıtınızı saklayabiliyorsunuz.



Bu çok önemli ve yararlı bir özellik. Bazı yeni nesil reaktör türlerinin en önemli özellikleri ise, toryum yakabiliyor olmaları. Türkiye her konuda geri kaldığı gibi, bu konuda da geri kalmakta. Oysa ki bu yeni nesil reaktörlerin, elinde ciddi miktarda toryum rezervi bulunduran Türkiye'nin uzun vadede enerji politikasının önemli bir ayağı olması gerekir. Enerjinizin %10-15'ini nükleerden üretmiyorsanız, zayıf kalırsınız. Yalnızca petrolün ve gazın geçtiği yerde mutlaka bir huzursuzluk olur. Yakıtlarınız çeşitli olmazsa, bu huzursuzluğun ortasında kalırsınız. Türkiye ne yaptığını bilmediğinden, nükleer enerji defterini de kapatmış gibi görünüyor. Bunun nedeni, devlet politikasının eksikliği. Amerika, İngiltere, Güney Kore, Güney Afrika, Fransa, Arjantin, Brezilya ve İsviçre, yeni nesil reaktörleri olan ülkeler arasında. İtalya da şimdilerde bu tür yeni bir santral kurmak istiyor. Ülkemizin elinde bulundurduğu toryum rezervi, tenör çok yüksek olmasa da, yeni nesil reaktörleri gündeme getirmeyi başarırızsa bizim için çok stratejik hale gelebilir.

Prof. Dr. Şarman Gençay
İTÜ Nükleer Enerji Enst., Nükleer Bilimler
Ana Bilim Dalı eski öğretim üyesi.

uygulamalara dair problemleri konuşmaya çoktan başlamış durumda. Ulusal Enerji Forumu 2002 kapsamında gerçekleştirilen yakıt pilli araçlar oturumu kapsamında, Türkiye'nin bir an önce birkaç yakıt pili satın alıp bunları incelemesi ve en kısa zamanda ciddi uygulamalara geçmesi gerektiğine dikkat çekildi.

Sonuç

Toplantının sonuç bildirisinde, üç gün boyunca yapılan bütün oturumlara dair toplu bir özet ve 2002 Türkiye Enerji Forumu'nda üç gündür tartışılanlardan çıkan somut önerilere yer verildi. Bu bildirmede altı çizilen en önemli nokta; tüm bu ko-

nuşulanlardan ve tartışılanlardan çıkan sonuçların ve somut önerilerin, bir fikir alışverişi olmaktan öteye geçmesi ve Türkiye enerji politikalarının yönlendirilmesinde etkili olan kurumların dikkatini çekebilecektir. Bu amaçla açılış konuşmasında Bakan Hilmi Güleri'nin de belirttiği üzere enerji plan ve programının değişmesi, üretimin önündeki engellerin kaldırılması ve tüm doğal kaynakların harekete geçirilmesi sayesinde kaliteli, sürdürülebilir ve küresel rekabete açık bir enerji programının uygulanabileceğinin altı çizildi. Öncelikli hedefler arasında kamu sektörünün liberalleşmesi, Türkiye'deki petrol ve doğalgaz arama çalışmalarına önem verilmesi, yatırım gerektiren su ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin değerlendirilmesine dair çalışmaların hızlandırılması, Türkiye'nin bor ve toryum rezervlerine ilişkin çalışmaların bitirilmesi ve bunları işlenmiş ürün olarak pazarlayacak teknolojik yatırımların yapılması gösterildi.

Forumun gelecek yıllarda sadece Türkiye'nin değil, Dünya'nın enerji politikalarının tartışıldığı küresel bir tartışma platformu haline dönmesi yönündeki dileklerle oturumlar kapandı.

Ayşenur Topçuoğlu
Levent Daşkırıan

Hidroelektrik Enerji

Bugün nükleer enerji peşinde koşan ülkeler, hidroelektrik enerji kapasitesinin %100'ünden fazlasını kullanmış durumda. Fransa, İsviçre ve İsviçre gibi ülkeler, sahip oldukları hidroelektrik enerji kapasitesinin tümünü kullanmış. Amerika ve Kanada da nükleer enerji kullanım oranını her yıl biraz daha azaltıyor. Almanya ve Avusturya'ya tamamen kaldırmak için karar almış durumda. Avrupa'da elektrik üretimi için doğalgaz kullanımı, %11,5 oranında. AB ülkelerinde bunun da altında, %10 civarında. Türkiye'de ise bu oran günümüz için %50. Nükleer enerji kullanımına dönmüş olan ülkelerin, enerji üretebilmek için alternatif kaynakları yok. Örneğin Fransa, enerjisinin %75'ini nükleer enerjiden sağlıyor; ama, zaten elinde hiç alternatif kaynağı yok. Türkiye ise alternatif enerji kaynakları dururken, hâlâ diğer kaynaklardan enerji elde etme yoluna gidiyor. Rüzgârdan Almanya 10.000 MW, komşumuz Yunanistan yaklaşık 300 MW elektrik üretirken, biz rüzgâr enerjisini kullanarak yalnızca 19 MW üretiyoruz. Tür-



kiye'yle karşılaştırıldığında avuç içi kadar bir yer sayılabilecek Danimarka bile, 2500 MW üretiyor. Türkiye'nin şu andaki hidroelektrik potansiyeli, saatte 125 GigaWatt. Şu anda Türkiye'nin bir yılda tükettiği elektrikle 128 GW/saat. Yani tüm hidroelektrik potansiyelimizi değerlendirmiş olsaydık, Türkiye'nin şu anda dışarıdan bir yudum enerji ithal etmesi bile gerekmecekti. Yalnızca hidroelektrik santral kurmak da yeterli değil; çeşitlendirme mutlaka gerekli. Örneğin geçen yılki gibi bir kuraklık yaşandığında zor durumda kalmamak için, çeşitlilik esas olmalı. Ama nükleer enerji konusunda Türkiye'yi Fransa'yla karşılaştırmak, yanlış bir yaklaşım. Fransa başka çözümü olmadığı, alternatifini kalmadığı için nükleer enerji konusunda sürekli gelişiyor. Bir başka örneği ele almak gerekirse, Norveç şu anda bütün enerjisinin %99,7'sini hidroelektrikten sağlıyor. Türkiye'ye şu anda elindeki kaynağın %70'ini kenarda bırakıp, yalnızca %30'unu kullanıyor. Hidroelektrik enerjisi kullanmanın ülkemiz

için bir başka avantajıysa, hidroelektrik tesis yaptığınızda yatırımın %80'inin yerli imalat olması, yani döviz ödeme oranınızın yalnızca %20 olması. KW başına yapacağımız 1500 dolarlık bir yatırımın 300 doları dışarıya gidiyor, geri kalanı TL olarak ülkede kalıyor. Oysa bir doğalgaz tesisi yapmaya kalktıysanız, yatırımın %80'i dışarıya gidiyor. Ayrıca kurulan doğalgaz santrallerinin, işletme maliyetleri de çok yüksek. Türkiye net bir hidroelektrik enerji politikası ortaya koyup hidroelektrik tesisleri kurmaya başlarsa, bu tesisler çok kısa süre içinde faaliyete geçebilir. Ancak bizim ülkemizde asıl süreyi paranın bulunması ya da izinin alınması gibi süreçler alıyor. Bu süreçler neredeyse iki yıl sürerken, inşaatlar ortalama 18 ayda tamamlanıyor. Türkiye doğru bir politika belirleyip, bunu doğru bir lojistik desteği ve parasal kaynağı arkasına alarak uygulamaya geçerse, küçük hidroelektrik santraller 2 yılda, büyük olanlara en fazla 4-5 yılda tamamlanıp çalışmaya başlayabilir.

Prof. Dr. İstemi Ünsal
İTÜ İnşaat Fakültesi
Hidrolik Su Yapıları Anabilim Dalı