

Söyleşi KONU: ENERJİ – ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

Bu sayımızda sizler için söyleşilerimize devam ediyoruz. 5 Haziran Dünya Çevre Günü olması nedeniyle konumuz Enerji-Çevre Etkileşimi olarak belirledik. Söyleşimize Sayın Doğan KANTARCI ve Sayın Sibel ÖZDOĞAN katıldılar. Kendilerine teşekkür ederiz.

Hasan HEPERKAN: Ben tesisat mühendisliği dergimiz adına konuklarımıza hoşgeldiniz diyorum. Katıldığınız için de çok teşekkür ediyorum. Bu arada bir eleştiri de yapayım ki buna Makina Mühendisleri Odası da dahil. Çevre Mühendisleri Odası, II Çevre Müdürlüğü ve Sanayi Odasının bu konuyla ne kadar ilgilendikleri ve hassasiyet gösterdikleri son anda randevularını iptal ederek göstermiş bulunuyorlar. Bir kere daha burada görmüş oluyoruz. Demek ki toplumsal konular gündeme geldiği zaman ne kadar eleştirilseler de akademisyenler ve üniversite mensupları çok daha duyarlı davranıyor. Geldiğiniz için yine teşekkür ediyorum. Ben ilk sözü sayın hocamız Doğan KANTARCI'ya vermek istiyorum. Son zamanlarda Türkiye'nin karşılaştığı bir enerji sorunu var. Enerjiye acilen ihtiyacımız var. Bunu resmi kaynaklarda ifade ediyorlar. Ancak enerjinin bir de çevre yönü var. Size ben bu konudaki görüşlerinizi soracağım, enerji çevre ilişkisine ne şekilde bakıyorsunuz? Tabii ki enerji üretmemiz gerekiyor ama sizce nasıl üretmek uygun olur. Bu konudaki görüşlerinizi alabilirsek yerinde olur. Çünkü çevre konusunda sizin epeyce çalışmalarınız var. Biz de takip ediyoruz.

Doğan KANTARCI: Efendim teşekkür ederim. Böyle bir konuşma yapmak ve fi keri erimiz i karşılıklı birbirimize söyleyip değerlendirmek için iyi bir fırsat oldu. İşin en öncelikli tarafından şöyle girmek lazım. İnsan kendi kendine oturup bir takım değerlendirmeler yapıyor. Bir takım fikirler ileri sürüyor. Bir takım kabullerde bulunuyor veya yaptığı araştırmalardan bir takım sonuçlar çıkarıyor. Ama muhakkak bunu birileriyle tartışması lâzım. Böyle bir tartışma olmadığı sürece insan hep kendi kısır döngüsü içinde kalır. Ne kadarı doğru, gerçeklere ne kadar yaklaşıyoruz. Bunların ancak tartışmalarla ortaya çıkması gerekiyor. Böyle bir fırsattan dolayı da teşekkür etmek istedim. Türkiye'nin enerji ihtiyacını karşılamak için 2 tane çok büyük kaynağı var. Bir tanesi kömür, Türkiye kömür zengini bir ülke, öteki de su (yani hidroelektrik olarak). Enerji üretebileceğiniz su ve kömür var ama, bizim kömürlerimizin maalesef bir özelliği var. Kalorileri düşük, kül oranları yüksek, kükürt oranları da yüksek. Dolayısıyla biz bu kömürleri ancak termik santrallarda enerjiye dönüştürebiliriz. Yani en iyi, en verimli olarak orada kullanabiliriz diyorlar. Peki termik santrallarda böyle kömürlerin enerji dönüşümü veya elektriğe dönüştürme çalışmasına soktuğunuz zaman ne olur? Baca gazlarını arıtmıyoruz. Çünkü baca gazlarını arıtma tesisleri termik santralin maliyetine yakın bir maliyet tutuyor. Deniyor ki, Türkiye fakir bir ülke, bu kadar lükse girişemeyiz veya bu lüksü kaldıramayız. Bunun için özellikle TEAŞ'ta Enerji Bakanlığı'nda baca gazlarını arıtmadan belli bir süre kalkınana kadar kömürden enerji elde edeceğiz diye bir eğilim var. Kömürcülerde de var bu eğilim. Bu çok tehlikeli bir eğilim. Çünkü baca gazlarını siz havaya, atmosfere serbestçe verdiğiniz vakit baca gazlarının içinde önemli miktarda kükürtdioksit var. Bu da bizim ormanlarımızı etkiliyor. Ormanlar ise dağlık arazide ve Türkiye'nin su üretimini sağlıyor. Başka taraftan yaklaşalım. Türkiye'nin bugün kullanılabilir su üretimi 95 milyar m³/yıldır veya 98 milyar m³/yıl olur, yani o civarda bir şeydir. Buna yeraltı suyunu da kattığımız vakit 105 milyar m³'lük bir kapasitemiz var. Yeraltı suyu da tabii iki dağlara yağın yağışın yeraltına girip sızmasından kaynaklanıyor. 105 milyar m³ kullanılabilir su üretimini nereden sağlıyorsunuz. Dağlık arazideki ormanlardan ve otlaklardan sağlıyorsunuz. Peki ormanları tahrip ettiğiniz takdirde ne oluyor. Toprak erozyona uğrayıp taşınıyor. Eskiden keçi vardı, köylü vardı, yangın vardı. Aşırı otlatmalar, aşırı kesimler vardı. Tahribat böyleydi. Fakat bugün bütün ormanlarımız hava kirliliğinin etkisi altında yanıyor. Ormanları tahrip ettiğiniz takdirde toprakları koruyamazsınız. O zaman su değil, sel görebiliyorsunuz demektir. Sel üretiyorsanız o zaman memleketin barınılılılığını tehlikeye düşürdünüz demektir. Yani biz tarım topraklarımızı sulu tarıma dönüştürebilmek için, tarımsal üretimi arttırabilmek için barajlar yapıyorduk. Bir taraftan da bu barajlardan hem sulama suyu elde ediyoruz, hem içme suyu elde ediyoruz, hem kullanılabilir su elde ediyoruz, hem de hidroelektrik elde ediyoruz. Demek ki doğa da ikinci büyük enerji kaynağımızda hidroelektrik. Bir enerji kaynağımızdan memleketin enerji ihtiyacını karşılaştıkça, öteki enerji kaynağımızdan memleketin diğer enerji kaynağını yok etmemiz kabul edilebilir bir şey değil. Bu tutum Türkiye'nin yok olması demektir. Ondan dolayı bu mesele platonik çevrecilik olayı değil. Doğrudan doğruya karşılıklı bir denge içinde, birbirini yok etmeyen, birbirini tahrip etmeyen bir denge içinde

her iki enerji kaynağının ekonomik şekilde kullanmaktır. Mesele bu. Ama ben Çan Termik Santrali'nin ÇED raporu tartışmasına katıldım. TEAŞ'taki arkadaşlar, onların tarafında danışman olarak bulunan arkadaşlar, hiç bu meselelerden habersiz, gayet fütursuz, gayet güzel mühendislik projelerinden bahsediyorlar. Mühendislik projeleri çok iyi olabilir. Ama mühendislik projelerinizin sonucunda ortaya attığınız kirletici maddeler, havayı kirletici maddeler, suyu kirletici maddeler, toprağı kirletici maddeler bizim başımıza iş açıyor. Bunun dertlerini yaşıyoruz. İşte termik santraller meselesinde, yani kömürle çalışan termik santraller meselesinde de biz ormancılardan çok şikâyetleri var. Olay birinci dereceden böyle. İkinci dereceden başka bir şey ilave edeyim. Çok basit bir hesap yapıldı. Ağaçlar her yıl halka halka artım yapar. Tasavvur edin; yılda 5 mm kalınlığında halka yapıyorlar. Ancak, iki tarafından yani yarıçap olarak 5 mm çap olarak düşünürsek artım 0,8-1 cm arasında ama daha hızlı gelişenler 2 cm'e kadar çap yapıyorlar. Şimdi hava kirliliğinden dolayı yapraklar etkilendiğinde yapraklardaki klorofil miktarı azaldığı takdirde, (çünkü kükürtdioksit klorofili tahrip ediyor) yapraklarda sarı sarı lekeler ondan oluşuyor. Bizim ağaçlarımızın yıllık halka genişlikleri diyelim ki 5 mm'lik. SO₂ etkisi altında yıllık halka kalınlığı 1 mm'ye düşüyor. Dolayısıyla çap artımı da 1 cm ise 0,2-0,3 cm'e düşüyor. Eğer 1 hektar alanda 3000-5000 ağaç diye düşünürseniz ormanın yaşına göre ve bütün Türkiye ormanları veya o gaz zararları etkisinde kalan ormanları düşünürseniz, muazzam bir odun artımından, odun hammaddesi üretiminden kayıp ortaya çıkar. Bu bir ekolojik maliyet. Bunu kim ödüyor? Elektriği termik santralde üretiyorsunuz satıyorsunuz, kaçta satıyorsunuz elektriği, A fiyatına hâlbuki o A fiyatı kadar da bir zarar ormanda odun hammaddesi üretiminden kayıp var. Dolayısıyla biz termik santrallerde ürettiğimiz elektriğin ekolojik maliyetini doğru dürüst tartışmaya kalkarsak o zaman ormanlarda üretmediğimiz odun hammaddesinin miktarını ve fiyatını da işin içine koymamız lazım. Bu işin başka tarafı. Sonra başka bir olay var. Sadece ormanda ağaçlar yok. Bir sürü bitkiler var. Bu bitkilerin içinde meyvalı bitkiler var, tohumlu bitkiler var. Buna biyolojik çeşitlilik diyoruz. Bir de çok fazla miktarda tıbbi bitkiler var. Aromatik bitkiler var. En önce şöyle düşünelim. Bir orman sadece ağaçlardan veya sadece bitkilerden oluşmaz. Bu ormanın içinde uçan, kaçan bir sürü hayvan vardır. Yani ayısı, kurdu, tilkisi, kargası çeşitli kuşları ile bütün bu hayvanlar ormandaki ağaçların ve otların ve çalıkların meyvalarını yerler. Eğer bu meyvalar işe yaramaz veya üretim azalır bu hayvanların üremeleri, yaşamaları da güçleşir. Bazıları bitkilerin yapraklarını yerler. Eğer yaprağı yenilebilecek olan bitkiler azalır, bu sefer o hayvanlar da ormanda yok olmaya başlar. Çünkü yiyecek bulamazlar. Dolayısıyla orman içindeki orman ekosisteminin, devam etmesi için kendi içinde dengeli bir yetiştirme yaşama ortamı olarak kullanılmalıdır. Ormanın biyolojik çeşitliliğinin başlı başına bir önemi var. Orman sadece ağaçlardan orman olsaydı, o zaman her yerde orman kurabilirdik. Biyolojik çeşitliğin yani tohumlu ve meyvalı bitkilerinde yaşaması lazım. Bir örnek vereyim; Kerme Körfezinin güneyi Datça Yarımadası, kuzeyi Bodrum Yarımadası Kerme Körfezi'nin iç kısmı Gökova, Gökova Körfezi'nde Kemerköy'de, ören'de Kemerköy Termik Santrali kuruldu. Diğer adı ile Gökova Termik Santrali, 3 birimden oluşuyor. 3x210 MW. Gerçi çalıştırmıyorlar, birer birim birer birim çalıştırıyorlar. (Çünkü kömür yok.) Ama onun üzerinde hemen yukarıda 16 km yukarıda Yeniköy Termik Santrali var 2 birimden oluşuyor (2x210 MW). Biraz ilerisinde Yatağan Termik Santrali var 3 birimden oluşuyor. Şimdi tasavvur ediniz. 8x210 MW'lık bir kurulu güç var. Hepsini birden çalıştırmaya kalksanız baca gazları nerelere kadar gidiyor. Datça Yarımadasını etkisi altına alıyor. Çevredeki ormanları mahvediyor. Datça Yarımadasındaki ormanlar kuruyor. Bodrum Yarımadası'na, batıya kadar etki etmediği düşünülüyordu. Hâlbuki geçen sene yaptığımız araştırmalar ortaya koydu ki Bodrum Yarımadasını da olduğu gibi etkisi altına alıyor. Daha geçen hafta Bey Dağlarından geldim. Beydağlarındaki sedir ormanları 2 bin metreye kadar etki altında. Bey Dağları neresi Elmalı, Antalya Yatağan Termik Santrali Yeniköy Termik Santrali neresi. Bey Dağları da Fethiye, Kaş üzerinden etki altında. Yapraklarda sararma sarı lekeler var. Bu çapta bir hava kirliliğinin etrafı etkilemesinin karşısında ne yapabiliriz. Tabii ne yapabiliriz demeden önce şunu da söylemek istiyorum. Kerme Körfezi'nin etrafında yaptığımız araştırmalar Datça ve Bodrum Yarımadası'nda ve Gökova Körfezi çevresinde 1000 taksondan fazla bitki bulunuyor. 1000 taksondan fazla bitki tespit ettik. Bunların bir kısmı bizden evvel tespit edilmişti. Bir kısmını biz tespit ettik. Hepsini derledik, topladık. Bir kısmını mükerrer tespit ettik. Mükerrer tespit edilenler bir daha elendi. Bunların içinde bir kısmı hava kirliliğine karşı çok hassas, bir kısmı orta derecede hassas, bir kısmı da az hassas. Pekala şimdi 1000 taneden 500 tanesi çok hassas, yok oldular. Hani Bektaş'ın hamam böceği hikâyesi vardır. Allah'ım yarabbim bu pis böcek ne işe yarar der. Sonra da bunu olmayacak bir yerde çıkan çibana merhem yapıp kullanır. Herhalde bu bitkilerin orada bulunmasının yaşamasının binlerce yıldır devam etmesinin bir sebebi var. Bu bir değer, bir işe yarıyor. İster

kullanın, ister kullanmayın ama birileri kullanıyor. Ormandaki hayvanlar kullanıyor. Efendim 300 tanesi orta derecede hassas yok oldular. Geri kalanlarla biz idare ederiz. Hayır idare edemezsiniz. O zaman orman ekosistemi yok olmaya başlar. Böyle platonik bir şekilde çevrecilik yapıyormuşuz gibi gözüküyor ama hayır doğrudan doğruya otun, çiçeğin, böceğin de yaşama hakkının olduğunu savunmaya çalışıyoruz.

Hasan HEPERKAN: Peki çok teşekkür ediyorum Doğan Bey, sözü Sibel Hanıma vermek istiyorum. Kendisinin de enerji üretiminin özelliği konusunda, akışkan yataklar konusunda büyük deneyimi var. Bu bakımdan aynı soruyu kendisine de yöneltmek istiyorum. Acaba siz bir mühendis olarak enerji üreten taraftan olarak bu konuda neler düşünüyorsunuz. Temiz teknolojilerimiz var mı? Doğan hocamızın söylemiş olduğu bu zararları acaba minimuma indirilebilir mi, mümkünse yok etmemiz,, hiç olmamasını sağlamamız olabiliyor mu? Bu konudaki görüşlerinizi alalım, yine biliyorum ki çok yakın bir zamanda yurtdışında bir konferansta bulundunuz. Fransa'da, orada mutlaka bu konularda tartışılmıştır. Onları da bize aktarabilirseniz memnun oluruz.

SİBEL ÖZDOĞAN: Teşekkür ederim, öncelikle yanıtlamaya çalışayım. Bir mühendis olarak baktığımız zaman, bırakın mühendis olmayı sade bir vatandaş olarak da olaya baktığınız zaman enerjinin kaçınılmaz olduğu gerçeğinin farkındayız. Şu anda burada da oturuyoruz ışık yanmasa birbirimizi zor göreceğiz. Evimize gittiğiniz zaman radyoyu açabiliyoruz, televizyonu saçılabiliyoruz sonuç olarak enerji gerekli. Yaşamımızın her adımında enerjinin olması şart. Enerji üretmek zorundayız memleketimizin refah seviyesini belli bir düzeyde tutabilmek için endüstrileştirmek için şart. Sanayiye geliştirmek için enerji şart. Tabii bu bağlamda yoğun enerji teknolojileri var, daha az yoğun enerji tüketen teknolojiler var. Hangi yönde gelişme gösterirsek, gösterelim enerji; gerek endüstri açısından gerekse insanların sosyo-ekonomik refah düzeylerini belli bir düzeyde tutabilmek için şart. O zaman bunun sonucu olarak enerji üretmek zorundayız. Peki enerjiyi üretirken çevreyi kirletecek miyiz? Çevreye zarar verecek yiziz? Evet bir ölçüde vereceğiz. Ama madem ki enerjiyi üretmek şart üretimi çevreye mümkün olduğunca az zarar verecek şekilde planlamamız ve uygulamamız lazım. Bakınız en az derken teknolojik olarak en az zarar düzeyine indirmek gerek demiyorum. Memleketimizin içinde bulunduğu şartlarda ki buna ekonomik koşullar da dahildir, en uygun yapılabilir çözüm seçilmelidir. Artık yöresel çevre yaptırımlarının yanı sıra global birtakım çevre yaptırımları da ortaya çıkmaktadır. Hasan Bey bahsettiler bir toplantıya katıldım. O toplantı bağlamında çok ilginç konuşmalar yapıldı. Artık çevre kirleticilerin ülkeler arası ticareti, exportu, importu konuşulacak. Çevresel yaptırımların artık sadece yasal boyutu olmayacak. Çevre kirleticileri, örneğin SO2'nin, (CO2 başta olmak üzere) sera gazlarının ülkeler arası ticareti söz konusu olacak. Şimdi bu durumda ben bir mühendis olarak olaya baktığımda, o zaman sorun nedir önce bunu saptayalım; enerji gerekiyor. Nasıl enerji üretimi gerekiyor? Çevreye mümkün olduğunca az zarar vererek. Kısıtlayıcı faktörler nedir burada? Bu bağlamda öncelikle ülkenin ekonomik sosyal şartları önemli. Ayrıca ülkenin enerji kaynaklarından dolayı ortaya çıkan birtakım kısıtlamalar var. Bunları da göz önüne alacağız tabii.

Çevreye verilen zararın azaltılması açısından öncelikle enerjinin verimli kullanımı çok önemli. Bir birim faydalı enerji üretilirken harcanan enerji, hammadde, su miktarlarının azaltılması, bir başka deyişle verimin artırılması çevreyi mutlaka olumlu yönde etkileyecektir.

Enerjinin verimli kullanımı derken tabiiyle sadece üretim alanında enerji verimli kullanımını göz önüne almayacağız. Çok değişik şeyler olabilir. Birincil enerji kaynaklarının örneğin kömürün ya da ham petrolün çıkarıldıkları noktalardan son kullanım noktalarına kadar taşınma aşamaları da dahil çeşitli çevre faktörleri söz konusudur. Sadece enerjinin üretilmesi sırasında değil üretilen bu enerjinin kullanıcı noktalara dağıtım aşamalarında da önemli ölçüde enerji kaybı, verimsizlikler söz konusudur.

Türkiye'de altyapı sorunlarından kaynaklanan verimsizlikler de mevcuttur. Örneğin üretilen elektrik enerjisinin %20'den fazlası dağıtım sırasında kaybedilmektedir. Sadece bu kayıpları azaltılabilirsek dahi şu anda var olan sisteme de büyük bir miktarda ek enerji girmiş olacaktır. Gerek elektrik enerjisi gerekse ısı enerjisi üretim ve tüketim aşamalarında verimsizliklerin giderilmesinde en verimliden ne kadar uzakta olduğumuz hususu ekonomik açıdan önemlidir. En az verimliden en üst verimliliğe giderken yaptığımız aşamalarda yüksek verimsizliklerden uzaklaşırken olayın ekonomik boyutu hızla büyümektedir. Bir diğer deyişle %50 verimle çalışılıyorsa ve %80 verim de en iyisi ise %50'den %60'a çıkmak son derece ekonomik olabilirken %60'dan %70'e, %70'den %8'e ulaşmak kabul edilemez uzunlukta geri ödeme süreleri oluşturmaktadır.

Verimsizlikler neden kaynaklanıyor. Teknolojiden kaynaklanabiliyor, teknolojinin yanlış kullanımından kaynaklanabiliyor. Teknolojiden kaynaklananları teknolojik iyileştirmelerle, kullanımdan kaynaklananları kişileri eğitmekle giderilebileceğinin kanısındayım. Daha sonra arzu ederseniz bu konuları açarım. Ama zannediyorum

şimdilik yeterli, bir tek şey söylemek istiyorum. Verimlilikte sadece termodinamiğin birinci kanunu açısından olaya bakmanın yeterli olmayacağı kanısındayım. Termodinamiğin ikinci kanunu açısından da olaya bakmalıyız. Kaynakların yapılabirlikleri ekserji diye nitelendirdiğimiz özelliklerini kullanarak olaya bakmamız çok daha gerçekçi noktalara götürebilir. Bu yaklaşım öncelikle Avrupa Topluluğu ülkelerinde çok yaygın olup elektrik ve ısı enerjinin fiyatlandırılmasında da uygulanmaktadır. Ama pratik uygulamalarda şu aşamada sadece birinci kanun lehinde de bilinçli, planlı, programlı hareket edebilirsek önemli ölçüde enerji tasarrufu yapılabilecektir. Eğer biz bu yakıtları daha az kirlitici içeren/oluşturan yakıtlarla/yakma sistemleriyle ikame edebilirsek, çevre kirliliğini azaltmış oluruz. Örneğin biokütle, enerji bitkileri, doğalgaz gibi en azından kükürt açısından daha fakir olan yakıtlar birim enerji üretiminde daha az SO₂ oluştururlar. Benzer şekilde düşük C/H oranları nedeniyle de birim enerji üretiminde daha az CO₂ ortaya çıkar. Uygun yakma koşulları sağlanmadığında gaz yakıtlarla da çevre sorunlarının (yüksek NO_x oluşumu gibi) ortaya çıkabildiği unutulmamalıdır.

Çevreyi korumanın bir diğer yolu da, Güneş, rüzgâr gibi teknolojiler. Peki tüm bu kriterler bazında Türk linyitlerini ne yapacağız? (Biliyorsunuz Türkiye'de kömür özellikle Türk linyitleri Türkiye'nin en önemli fosil enerji kaynağı olup mutlaka değerlendirilmelidirler) Tüm ekonomik, çevresel ve teknolojik kısıtlar altında dahi linyitlerimizin değerlendirilmesi şarttır. Kanımca Türk linyitlerinin özellikleri ve yukarıda bahsettiğimiz kısıtlar açısından en uygun değerlendirme teknolojisi gazlaştırmadır. Gazlaştırma teknolojileri, öncelikle entegre gazlaştırma kombine çevrim santralleri (IGCC - Entegre Gazlaştırmalı Kombine Çevrim Santrali) yoluyla kömürden enerji elde etmeye dayanan teknolojilerin, dünyada çok başarılı uygulamaları mevcuttur. Türk linyitleri fizikokimyasal özellikleri açısından gazlaştırmaya çok yakın kömürlerdir. IGCC sistemlerinde çevre açısından olumlu sonuçlar elde edilebilmektedir. Ben Türk linyitlerinin ya gazlaştırma türü teknolojilerle ya da modern akışkan yataklı sistemlerle (basınçlı ya da çevrimli akışkan yataklar) çevreye az zarar verilerek değerlendirilebileceği kanısındayım. Katı fosil yakıtlı sistemler büyük kapasitelerde uygulanmalıdır ki hem arzu edilen verime ulaşılsın hem de çevre açısından gerekli önlemler alınabilsin. Bunun yanı sıra santrallerde yer seçiminin de çok önemli olduğunu vurgulamak isterim. Düşük kalitedeki linyitlerin taşımadan kaynaklanan ekonomik ve ekolojik maliyetleri olduğu bilinmektedir. Türkiye gibi arkeolojik ve tabiat zenginlikleri açısından turizm cenneti olan bir ülkede santrallerin getireceği çevre kirliliğinin ek maliyetini de mutlaka göz önüne almalıyız.

Hasan HEPERKAN: Bu arada nükleer enerji konusu var. O konudaki görüşlerinizi de almakta yarar var. Çevreye zarar veriyor. Ama daha değişik biçimde zarar veriyor. Acaba o konuda da eğer varsa bir görüşünüz, onu da rica edeceğim.

Doğan KANTARCI: Şimdi nükleer meselesi konusunda hemen şunu söyleyeyim, Sibel Hanım gayet güzel söyledi. Ben bu tip konuşmalarda söze başlarken hep şunu söylerim; "Arkadaşlar enerji bağımsızlıktır. Enerjiniz varsa bağımsızsınız. Enerjiniz yoksa bağımlıdır Petrole bağımlıdır, doğalgaza bağımlıdır. Bağımlıdır. O halde biz enerji ürettiğimiz ölçüde, yerli milli enerjimizi ucuz ürettiğimiz ölçüde imalat sanayimizi destekleriz. Yani ucuz mal üretiriz. Bu da dünya piyasasında rekabet şansımızı artırır. Bundan dolayı enerji sade bağımsızlık değil var olma meselesidir. Onun için enerjiye muhtacız". Ancak Sibel Hanımın ifade ettiği gibi, üretmek yetmiyor, tüketmekte de çok kiskanç davranmak gerekiyor. %20'lere dediniz %20'lere değil %30'lara varıyor enerji hatlarındaki kayıplar. Ama kömürle su ile biz nereye kadar varabiliriz. Hemen şunu söyleyeyim: kömürle çalışan termik santrallerimizin kaç tane olacağını bilmiyorum. Ama barajlarımızın kaç tane olacağını biliyorum. 613 tane. Yani . Devlet Su İşleri'nin yapmış olduğu son etüdlere göre 613 Kaç tane yaptık 180 tane. Orta boy barajlarımızın 50 yıl, yani son barajınızı yaptıktan itibaren 50 yıl sonra Türkiye orta çaptaki barajlarıyla küçük çaptaki barajlarıyla dolmuş olacak. Yani sulama suyunda tarımsal alanları sulama suyunda duruyoruz. Hidroelektrik üretiminde duruyoruz. Bu kömürlere illa nihayet bağlı kalamayız. Kömürler de belli kapasitesi olan bir kaynak. O zaman yeni bir kaynak akla geliyor. Bu da nedir? Yenilenebilir enerji. Yenilenebilir enerji kaynaklarının başında su gelir. Çünkü su devamlı bir devir daim içinde. Yağıyor, akıyor, enerji elde ediyoruz. O halde biz suyu en iyi şekilde kullanmak zorunda ve durumundayız. Fakat sudan elde ettiğimiz enerji Türkiye'nin gelecekteki ihtiyacını karşılayamayacaktır. Barajlarımızın tamamını kurup çalıştırana kadar arada geçen zamanda kömürden enerji elde etmek zorundayız. Kömürden elde ettiğimiz enerji, sudan elde ettiğimiz enerjinin kaynağı yani toprağı ve ormanı yok etmelidir. Burada çok dikkatli olmalıyız. Çünkü kömür tükenecektir. Ama su tükenmeyecektir. Su hep yenilebilir kaynaktır. Bunun yanında rüzgâr ve güneş enerjisi hiç de küçümsenmeyecek rakamlar. Fakat bütün bunlar Türkiye'nin enerji ihtiyacı karşısında, gelecekteki enerji ihtiyacı karşısında belirli bir ölçünün içinde (yerel ihtiyaçları karşılamak için). Yatağan Termik Santralından enerji elde edersiniz. Bunu Aydın'daki sanayi sitesine verirsiniz. Ama Marmaris'teki turizm tesislerini enerjisiyle de çalıştırabilirsiniz. Datça'daki turizm tesislerini, Bodrum'daki turizm tesislerini enerjisi ve rüzgâr enerjisiyle çalıştırabilirsiniz. Bunları yapmak mümkün. O halde turizm Yatağan'daki termik santrale bağlı değil, Eğer Yatağan'daki termik santrale, Yeniköy'deki termik santrale turizmi bağlıyorsak hesap hatası demektir. Hem de büyük bir hata, Ören'deki termik santrali, yani Gökova termik santralini eğer bu amaçla

çalıştıracaksak bu çok daha büyük, tam rezialem bir şey. Neden? Çünkü Hüsamlar Kömür Ocağı 'nın, kömür yatağının a Gökova Termik Santrali'ni besleme süresi 23 yıl, sonra ne yapacaksınız? Şimdi Hüsamlar kömürü daha açılmamış. Yukarıdan aşağı Sek köy kömürlerinden TEK'in yani Yeniköy Termik Santrali'ni besleyen kömürlerden 20 km aşağı kömür sevke-diyoruz. Mazot parası veriyoruz. Dışarıdan ithal ediyoruz". Lastik harcıyoruz. O virajlı yolda kamyon parçalıyoruz. Ne o, aşağıdaki termik santrali sıcak tutabilmek için. Akıllı olan beri gelsin. Bu yanlıştır. Zaten Hüsamlar kömür ocağınızdaki kömürünüz bittiği zaman demek ki buraya ithal kömür getireceksiniz. Şimdi Gökova Termik Santrali 'nin çalıştırılabilmesi için kaç ton? Kaç gemi gerekir? Aşağıda 50 bin tonluk gemilerin yanaşabileceği bir rıhtım var. Oraya 10 bin tonluk bir gemi yanaştıracaksınız. Boşaltılacak. Boşalacak 10 bin tonluk bir gemi demir üstünde bekleyecek. 10 bin tonluk gemi dışarı çıkmış, malı boşaltmış, sintine sularını boşaltmakta, 5 tane gemi de yolda, 3'ü gidiyor 2'si geliyor. Düşünsenize, olayın akıla fikre uygun tarafı var mı? Benim kendi kömürüm var ve ben kendi kömürümü kullanamıyorum. Yurtdışından kömür ithal edip, termik santral çalıştırıyorum. Ne derler insana? Akılsız mı, yoksa vatan haini mi?

Biraz önce sorduğunuz soru, sürdürülebilir enerji kaynakları veya yenilenebilir enerji kaynaklarıydı. Bunlardan bir tanesinin su olduğunu söylemiştim. Diğer Ormandır. Ama bu konuda çok fazla şansımız yok. Çünkü biz orman ürünleri bakımından fakir bir ülkeyiz. Yani şöyle tasavvur edin. Bugün nüfusumuz yaklaşık 60 milyon. Dünya standartlarına göre, Avrupa standartlarına göre bir kişi başına yılda yakacak odun hammaddesi ihtiyacı 1 m3 'tür. Biz ne üretiyoruz, yani kesip halka arz ettiğimiz nedir? Geçmişte 21 milyon m3 mal kesip halka arz ediyorduk. Bu 17-18 milyon m3'e düştü. Yani bugün Türkiye'nin ihtiyacının üçte birini ancak halka arz edebiliyoruz. Peki geri açıkları neyle karşılanıyor. Bir o kadar da yurtdışından ithalatla karşılanıyor. Döviz veriyoruz. Dolayısıyla bizim ormandaki her çırpı her çubuğu her dal parçasını değerlendirmemiz söz konusu. Ne olarak kâğıt olarak değerlendirmemiz söz konusu. Lif veya yonga levha sanayinde değerlendirmemiz söz konusu. Bunlardan kalan artıklar varsa onları da yakacak olarak değerlendirmemiz söz konusu. Ama çok büyük entegre tesisler kurarsanız, mesela Dalaman kâğıt fabrikası, Taşucu kâğıt fabrikası gibi büyük tesislerden çıkan artıkların yakılarak bundan buhar elde etmek, bundan elektrik enerjisi elde etmek mümkün. Bu tip yerlerde kullanabiliriz. Onun dışında mesela İsviçre'de yapılan bir model var. Adam ormandan elde ettiği malı getiriyor, yakıyor bundan bir termik santral kuruyor. Odunla çalıştırıyor. O bundan elektrik elde ediyor. Fakat İsviçre odun zengini. Söylediğim gibi biz odunun her kıymicini değerlendirmek zorundayız. Fazla şansımız yok.

Hasan HEPERKAN: Peki enerji bitkileri konusunda ne düşünüyorsunuz? Kamış tipi çok çabuk üreyen bitkiler var.

Doğan KANTARCI: Onda da fazla şansımız yok. Bizim hızlı gelişen türlerimiz kavak, söğüt o kadar. Bu tip bahsettiğiniz sazlar, kamışlar bunlar çok hızlı gelişen türler, Ekvator çevresinde yetiştirilebilen, bu tip iklimlerde yetiştirilebilen türler. Biz bunları Akdeniz Bölgesinde de yetiştirebiliriz. Ama Akdeniz Bölgesi 'nde bizim bunları yetiştireceğimiz yerde seralarımız var. Sebze ve meyva yetiştiriyoruz. Bunu da hem memleketimiz için kullanıyoruz hem de satıyoruz. Dolayısıyla Akdeniz Bölgesinde bizim dar ovalarımızda, dar düzlüklerimizde ancak kendi ihtiyacımız için sebze ve meyva yetiştiriyoruz. O kadar geniş bataklıklarımız, işe yaramaz kullanamayacağımız alanlarımız yok.

Hasan HEPERKAN: Bu bitkilerin bir kısmının çorak arazide de yetişebileceğini söylüyorlar.

Doğan KANTARCI: Çorak arazi dediğiniz nedir? Bizim bildiğimiz çorak arazi, tuzlu toprakların bulunduğu arazidir. Kurak bölgelerde ise suyu bulduktan sonra gider, orada tarla yaparım. Buğday yetiştiririm. Pancar yetiştiririm. Ama çorak arazi deyince hem suyu olan hem de tuzlu olan arazi var. İnin aşağı Efes'in önündeki bataklık, tuzlu bataklık. Orada tuzlu sularda yetişen kamışları yetiştirebiliriz. Fakat o bataklık bir evlik yer, yani genel ihtiyaçlara ve alana baktığımız zaman, küçük bir yer. Bu tip olaylar var. Ama mesela Endonezya'da çok su var. Başka bir şey yapamıyorsunuz. Bitki yetiştiremiyorsunuz tarım yapamıyorsunuz. Muhakkak ormanı kesmeniz lazım. Kesiyorsunuz 1 ay sonra yeniden aynı vaziyete geliyor. Köklemeniz mümkün değil. Amazon ormanları gibi Allahın cezası yerler. Oralarda bunlar yapılıyor. Bizim öyle yerimiz yok. Bizim öyle bir yerimiz var. Tarsus'ta Karabucak Bataklığı'nı kuruttuk. Okalipütis diktik. Odunu ambalaj sanayinde kullanıyoruz. Meyva sebze ambalajında kullanıyoruz. Çünkü o lazım. Yani o bakımdan şansımız çok yüksek değil.

Hasan HEPERKAN: Peki teşekkür ediyorum. Ben tekrar Sibel Hanıma bir soru yöneltmek istiyorum. Biraz konuda değişiklik olacak ama, sera etkisiyle ilgili özellikle bu yurtdışındaki konferansta da konu gündeme gelmiştir diye düşünüyorum. Bu sera etkisi konusunda benim son zamanlarda edindiğim bilgilere göre bir çelişki söz konusu bir grup

sera etkisini ciddi tehlike olarak görüyor. Bir grup ise (bu ikinci grupta bilimsel verilere dayandıklarını iddia ediyorlar) dünyanın sera etkisinin altında olmadığını dünyanın tabii süreci içinde birtakım dalgalanmalar olduğunu şu arada da böyle bir dalgalanma yaşadığımızı iddia ediyorlar. Hatta bazılarının söylediklerine göre Kutuplardaki buzullar erimek yerine son zamanlarda bilakis daha ilerlemiş diyorlar. Bu şekilde veriler ortaya atıyorlar. Diyorlar ki işte sanayileşmiş ülkeler Kuzey Yarım Kürede yer alıyor. Dolayısıyla Kuzey Yarım Kürede sera etkisinin daha fazla olması beklenirdi. Ne yazık ki bugün yapılan ölçümlere göre Güney Yarım Küresinde daha fazla bir etkilenme olduğu tespit edilmiş bulunuyor. Bu tespitle ilgili veriler elimizde var. Hatta bir başka kaynak da uydudan yapmış oldukları yüzey sıcaklığı ölçülerinde son 15-20 yıl içinde çok büyük bir sıcaklık artışı olmadığını iddia ediyor. Acaba bu konuda hem sizin görüşleriniz hem de katılmış olduğunuz toplantıda böyle tartışmalar olduysa son gelişmeler nedir? Bizi aydınlatabilir misiniz?

Sibel ÖZDOĞAN: Benim katıldığım toplantı enerji modellemesine yönelikti. Enerji modellemesi kapsamında da özellikle sera gazlarının ve kükürtdioksitin oluşumunun kaynaklarının, atmosferdeki etkileşimlerini ve ekolojik etkilerinin dününü geçişini bugünü ve geleceğini kapsıyordu. İklim bilimci olduğum için bu dediğiniz belki birbiriyle çelişen bilgileri, ancak kaynaklarından okuyorum. Açıkçası tam olarak hangisi doğru kesin olarak bilemiyorum. Bu nedenle bilimsel bir yorum yapmam zor. Ama gittiğim konferansta da gözlemediğim kadarıyla iklimde, daha doğru bir ifade ile sıcaklıklarda, küçük de olsa artışlar görüldüğü belirtilmiştir. Siz de biliyorsunuz Dünya atmosferinin CO2 konsantrasyonunda oluşan değişiklikler çok çok eski çağlardan kalma buzullardan da örnek alınarak kantitatif olarak ortaya konulmaktadır. CO2 konsantrasyonunun zamanla arttığı bir gerçek, sıcaklık artışının da buna bağlı olduğu belirtiliyor. Ama, modelciler bunu geleceği ekstremlere etmek için, şu anda belki erken olabileceğini ve mutlaka iklim değişikliği yönünde gelişme olacağını ama bunun hangi hızda olacağını kesin olmadığını söylüyor. Eğer CO2 konsantrasyonu ya da diğer sera gazları şu ya da bu nedenle belli oranda artarsa bu durumda bir değişiklik olacağı kesin. Bu değişikliğin de büyük olasılıkla sıcaklığın artması yönünde olacağı kesin. Sera gazları sıcaklığın artması yönünde etkiyecekler. Ama sıcaklık değişiminin ters yönde etkileneceği bileşikler de atmosferde mevcut. Örneğin sevmediğimiz kükürtlü bileşikler atmosferin katmanlarında sera etkisi açısından tam anlamıyla ters bir etki oluşturuyorlar. Eğer biz sağlık açısından (gerek insan sağlığı gerekse bitki, hayvan sağlığı açısından) kükürtlü oluşumları minimuma indirirsek o zaman ne olacak? Bir yerde bunların soğutucu etkisi azalacak. Bu da iklimsel açıdan gelişmeyi ısınma yönünde etkileyebilecek. Bu da önemli. Kararlar alınırken çok boyutlu düşünmemiz, günümüzdeki ve gelecekteki farklı etkileşimleri de göz ardı etmemiz gerekir. Enerji ve buna bağlı çevre etkileri açısından mutlaka uzun vadeye yönelik olarak planlı ve programlı hareket etmeli, çok boyutlu düşünmeliyiz.

Gelecekte iklimler Dünyanın hangi yöresinde ve ne boyutta değişecek? Modelleme çalışmaları iklim değişikliğinden en çok soğuk ülkelerin yararlanacağını öngörüyorlar, örneğin Kanada olumlu etkilenecek, Sibirya bölgesi için de yararlı etkiler bekleniyor. En büyük zararı gören bölgelerden biri olarak Kıta Avrupası gösteriliyor. Söylediğim gibi, bu konuda bilimsel bir çalışmam yok, sadece okumaya, araştırmaya ve bu konuda bilgi edinmeye inandığım insanlarla görüşmelere dayanıyorum. İklim değişikliklerinin yöresel etkileri neden çok önemli? Çünkü iklim değişikliğini hızlandıran sera etkisinin artış hızını azaltmak için bir takım önlemler almak gerekiyor. Bu önlemler kapsamında da önemli boyutta harcamalar yapmak gerekiyor. Hemen şu soru ortaya çıkıyor. Harcamaları kim yapacak? Gerçekten bugüne kadar sera etkisine en büyük katkıyı yapmış olan gelişmiş ülkeler mi, ya da bugünden sonra katkılarında büyük boyutta artış beklenen Asya Pasifik ülkeleri gibi hızla gelişmekte olan ülkeler mi? Örneğin Hindistan, Çin büyük miktarda kömür kaynağı içeriyorlar. Bunların değerlendirileceği de kesin. Bu durumda yakın ve orta vadede bu bölgeden önemli miktarlarda karbondioksit emisyonu bekleniyor. Gelişmiş ülkelerce gelişmekte olan ülkelere verim açısından yüksek temiz katı yakıt değerlendirme teknolojileri uygulanabilir ekonomik koşullarda transfer edilebilir ise problemin önemli ölçüde hallolması beklenebilir. Bunlar hep açıkta kalan konular eğer biz global olarak dünyayı daha iyiye götürmek istiyorsak mutlaka —bakın burada önemli bir konuya giriyoruz, teknoloji transferi konusuna giriyoruz— teknoloji transferi olmak zorunda. Gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere hangi hızla hangi mali boyutlarda bu da apayrı bir soru. Bunlar dünyayı bir yerde global bir programa getiriyor. Hep birlikte ortaklaşa oturup çözmemiz gereken bir problem var ortada, kolay da değil çözümü. Keşke size şurada şunun çözümü budur diyebilsem, diyemiyorum. Başkaları da diyemiyor. Ama üzerinde dikkatle durmamız gereken konular bunlar. Bu bağlamda çalışma yapılıyor, yalnız çok ciddi çalışmalar yapılıyor. Gerçekten oturuyorlar arkadaşlar son derece detaylı bilgisayar programlarıyla ve sürekli kendilerini kontrol ederek gerekirse düzelterek ve yenileyerek modelsel yaklaşımlarla konuya açıklık getirmeye çalışıyorlar. En hoşuma giden de gerek model yapımcıların gerekse model kullanıcılarının gerçeklerden uzak olmadığını görmem oldu. Modellerin tam olarak doğruyu göstermeyeceğinin bilincindedeler. Model derken de nereden bakarsanız bakın 2100-2200'ü yılları planlamak zorundayız. Bir yandan günü kurtarırcı uzun vadeli düşünmenin enerji ve çevre açısından önemini yadsıyamayız.

Doğan KANTARCI: Şimdi enteresan bir olay var. Sera gazları özellikle karbondioksit gazı, florocaklara karbonlar ayrı bir olay. Karbondioksit neden bu kadar çoğaldı? Sanayiden. Peki karbondioksiti kullanan kim? Bitkiler, karbondioksiti bitkiler kullandığına göre dünyada çok fazla bitkinin bulunduğu yüksek miktar da karbondioksitle fotosentezin yapıldığı alanlara bakalım. Afrika ormanları, Amazon ormanları Endonezya ve Afrika ormanlarını Avrupalılar katlettiler. Almanları biliyorum. Birçok Alman arkadaşım Afrika ormanlarına çalışmaya gittiler. Amazon ormanlarını gene Almanlar, Belçikalılar, Hollandalılar haletti. Efendim burada muz plantasyonları yapalım dediler. Muz plantasyonu bir hektar (10.000 m²) içerisinde 300 tane ağaç. Ama bir orman kat kat tabakalı. Dolayısıyla önemli bir miktar karbondioksit kullanan yeşil alan yok edildi. Onun dışında diğer alanlar bizim ülkemiz gibi yani bizim kuşağımızda bulunan alanlarda da ormanlar başka sebeplerden katledildi. Savaşlar oldu, yoksulluklar oldu. Gidin Yugoslavya'ya dümdüz. İtalya'nın kuzeyi mahvoldu. Romanya odunlarını, ağaçlarını kesti sattı. Bulgaristan kesti sattı yerine ağaçlandırmalar yaptı. İran çöl oldu Türkiye'nin ortası çöl olma yolunda. Bizdeki fakirlikten dolayı insanlar hiçbir iş yapamadıkları için bir taraftan da nüfus arttığı için, büyük keçi sürüleri beslemek zorunda kaldılar. Ormanlarda tahribat yaptılar. Çok geniş arazide yeşil örtü yok edildi. Dolayısıyla karbondioksit kullanan müşterimiz azaldı. Ancak bir vesileyle bir hesap yaptım. Hava kirliliği kongresine verdiğim bildiriye (Ben Marmara Bölgesi için bir hesap yaptım). Bizim Marmara Bölgesi 'nde 3 milyon hektar orman alanımız var. Bu orman alanının hemen hemen yarısı bozuk ormanlar, çalılıklar, çalılışmış ormanlar yani uzun bir tahribat süreci var tabii. Fakat ormancılar son 30 sene içinde ormanın 650 bin hektarını ağaçlandırmışlar. Yani Marmara Bölgesi'ndeki bozuk ormanların hemen hemen yarısı yeniden orman haline getirilmiş. Bir hesap yaptım, ormanlar yılda 87 milyon m³ karbondioksit emerken 97 milyon m³ karbondioksit emmeye başlamışlar. Bizim ormanlar Marmara Bölgesi'nde 10 milyon m³ daha fazla karbondioksit emiyor, 7 milyon m³ daha fazla oksijen üretiyor. Bugün Marmara Bölgesi ormanları fazladan 10 milyon m³ karbondioksiti emiyor. Bu miktar soğuk kışlarda İstanbul'un yaktığı, Marmara Bölgesi'nin yaktığı ısınma amaçlı kömürden çıkan karbondioksittir. Yani biz kendimiz Orhaneli Termik Santrali'ni konu dışı bırakırsak, aşağı yukarı ürettiğimiz karbondioksiti ormanlarımızı yenileyerek tüketiyoruz. Ama Orhaneli Termik Santrali'nin ürettiği karbondioksiti ne yapıyoruz. Ya bize Bulgaristan'dan, Romanya'dan, Doğu Avrupa'dan gelen karbondioksit? Dolayısıyla hesap basit. Eğer orman alanlarını artırıyorsanız, yeşil alanları artırıyorsanız ki bunun içine otlak, tarım alanları da giriyor. Sulu tarım yani birine yılda 2 ürün 3 ürün alabileceğiniz alanları yeşil alanları artırabiliyorsanız, o zaman karbondioksiti bağlıyorsunuz demektir. Bağlayamıyorsanız o zaman sera gazları ortaya çıkıyor.

Sibel ÖZDOĞAN: Karbondioksitin artması yeşil alanların gelişmesinde olumlu bir faktör. Böylece doğa bir ölçüde kendini dengelemiş oluyor. Çünkü karbondioksit onların gıda kaynağı olduğu için bir yandan karbondioksit konsantrasyonu yükselirken ormanlar ya da yeşil alanlar diyelim, bunu kullanarak daha çabuk bir gelişme gösterebiliyorlar. Böylece en azından bu kötü etki bir ölçüde bu ormanlar tarafından geriye döndürülmüş oluyor. Ama orman alanlarının gitgide azaldığını göz önüne alacak olursak bu olumlu etkinin de zamanla azalacağı kesin.

Doğan KANTARCI: Bir kere olayı hem öyle düşünelim hem de şunu düşünelim. Efendim dünyadaki su kütlesi kayboluyor mu? Hayır, ısındığı taktirde ne olacaktır. Su buharı artacaktır. Su buharı arttığı, karbondioksit arttığı taktirde bitkiler daha fazla fotosentez yapma imkanı bulacaktır. O halde dünyanın ısınmasıyla dünyanın çölleşmesi birbirine paralel, birbirini destekleyen kavramlar değildir. Dünyanın ısınması aynı zamanda atmosferde su buharının artması demektir. Bu da ayrıca bir sera etkisi yapar. Dolayısıyla bu dünyanın bazı bölgelerinde yeşil örtünün daha fazla artmasına sebep olur ve bazı bölgeler daha kurak olur.

Hasan HEPERKAN: Bir şey daha sormak istiyorum. Hep hava kirliliğinden bahsediyoruz. Bu enerji üretimimizde sularla ve katı atıklar yönünden de bir çevre sorunu var. Mesela termik santralde kömür yakıyoruz kül çıkıyor. Bunları atarken de çevreye bir miktar zarar veriyoruz. Bu konuda da görüşlerinizi alabilir miyiz?

Doğan KANTARCI: Her ne kadar ormancı da olsam termik santralcı olmaya başladım. Yavaş yavaş termik santralleri öğrenmeye başladım. Termik santrallerin külleri baş belası. İyi ama diyorlar ki biz bundan traslı çimento yaparız. Yapılıyor da. Demek ki

termik santrallerin küllerini t-raslı çimento yapımında kullanabiliriz. O halde termik santralin yakınında bir tane çimento fabrikası kurmak gerekecek galiba. Ancak mesela Yatağan Termik Santralının küllerinden traslı çimento yapamazsınız. Çünkü Yatağan Termik Santralının kuruluşunun bir sebebi var. Külde 96-98 ppm oranında uranyum var. Dolayısıyla bundan traslı çimento yapamazsınız. Bundan olsa olsa Romanya bizden vaktiyle –bilmiyorum ne kadar biliniyor– 1980'den evvel, yani 1978-1979'larda Güllük Körfezi 'nden gemilerle Yatağan Termik Santralının kullandığı o Eskihisar kömürlerinden alıyor Romanya'ya naklediyordu. Biz tabii uranyum meselesini biliyoruz. Ben o zaman etrafımdaki arkadaşlarla şunu konuşuyordum. Romanya alıyor bunu yakıyor. Gazından da sülfürik asit elde edebilir. Bununla da külü Liç edebilir. Dolayısıyla uranyumu fazlalaştırabilir. Onu da Rusya'ya ihraç eder. Bu son olayı biz fazla abartmışız. Romanya bugün nükleer santralini bizim kömürlerimizden elde ettiği uranyumla kurdu. Yani biz Yatağan'ın yakınında bir nükleer santral kurabiliriz. Tabii soğutma suyu kaynağını bulunduğumuz takdirde. Orada da bizim uranyumumuz var. Atıklarını nereye atarız, ne yaparız. Onlar ayrı mesele. O işin tekniği bir ayrı dal. Ama küllerin bazı yerde traslı çimento olarak kullanılması mümkün değil. Çan kömürlerinde zannediyorum yüksek oranda uranyum yok. Radyoaktif madde yok. Çan'da yapılacak olan termik santralin kül deposu tarım alanlarına geliyor. Onun için Çan'ın etrafında bir yerde mesela Çanakkale çimento fabrikası var. Çanakkale Çimento Fabrikası'nın ham madde bakımından küle ve kireç taşına yakın bir yere taşımak mümkün ve orada değerlendirmek mümkün. Yani bunları yapmamız gerekiyor. Aksi takdirde termik santrallerin külleri de baş belası.

Hasan HEPERKAN: Rehabilitasyon etmek de mümkün değil mi? Bu maden alanlarını tekrar ağaçlandırmak, ağaçların civarında bir yere götürmüştünüz bizi.

Doğan KANTARCI: Yatağan Termik Santralının külleri gevşek, bu küllerin içinde uranyum var. Önemli miktarda radyoaktivite var. Ben kendim ölçtüm. Ama o radyoaktivite insan sağlığına zarar verebilecek ölçüde bir radyoaktivite değil derler. Benim konum dışında. Bunun üzerine toprak çekildi ve orman işletmesi geldi orasını ağaçlandırdı. Tabii o ağaçların sağlığı ne kadar iyi olur ayrı bir araştırma konusu. Çünkü baca gazları yukarı çıktığı için bacanın yakın çevresinde zarar yapmıyor. Gidiyor karşı taraftaki dağa vuruyor. Fakat Yeniköy Termik santralının kül deposundaki küller tamamen alçı taşı olmuş vaziyette. Neden öyle oluyor onu bilmiyorum. Sertleşmiş vaziyette. Bu sert külün üzerine toprak koyup ağaçlandırmaya kalktığınız vakit oraya adamakıllı toprak sermeniz lazım. Ama o dağlarda çok fazla toprak yok. Dağlar kireç taşından oluşmuş, çatlaklı yapıya sahip. Kayalık arazide küçük düzlükleri köylü tarla olarak kullanıyor. Hangi toprağı alacağız? Ne yapabilirsiniz? Kömür ocağını açtığınız vakit kömür ocağının üstünden çıkan bir malzeme var. Bu malzemeyi bir yerde depo edersiniz. Götürürsünüz öbür tarafa koyarsanız. Bunlar hep maliyetler içine girecektir. Sizin bahsettiğiniz ağaçlandırma meselesi kömür ocaklarının ağaçlandırılması mevzuu tamamen ayrıdır. Maden sahasının artıkları gelişigüzel yığılmış malzemeydi. Ağaçlandırılabilir nitelikte malzeme de vardı. Killer vardı. Ağaçlandırmaya uygun değildi. Tuzlu, kükürtlü malzeme vardı. Bunlar da ağaçlandırmaya uygun değildi. Orada birtakım materyal hareketleri yaparak bu açık maden ocaklarının artıklarını ağaçlandırabildik. Geçen sene siz de gözünüzle gördünüz. Tabii birçok yere götürmedim. Tabii 10 senelik ağaçlandırmanın içinden bugün neredeyse domuz geçmiyor. Yani insanın geçmesi bile çok güç. O kadar sık. İyi bir gelişme sağladı. Fakat bu her iklimde her yerde yapılabilir bir iş değil. Bazı kömür ocaklarını ağaçlandırmak bayağı sorunlu olabilir. Ağaçlandırabilirsiniz veya başka bir tesis yaparsınız, göl yapabilirsiniz yani bir şeyler yapılır. Onun metodunu da ortaya koyduk. Fakat küller meselesi, eğer o küller gevşek küller değil de kaskatı küllerse ki Çan Termik Santralinde tamamen taş çıkacak, tabii çok sıkıcı.

Hasan HEPERKAN: Son olarak Sibel Hanım biraz önceki konuşması sırasında enerjinin verimli kullanılmasıyla ilgili bazı hususlardan bahsetti. Orada tam net olarak söylenemese de tahmin ediyorum, enerjiden tasarruf edilmesi, enerji tasarrufunu kastetti. O konudaki görüşlerinizi alabilir miyim? Enerji tasarrufu çevreyi acaba nasıl etkiler? Bu konuda neler düşünüyorsunuz?

Sibel ÖZDOĞAN: Hepimiz biliyoruz ki enerji iş yapmak için gerekli. Aynı miktarda işi daha az enerjiyle yapmak çevreyi daha az kirletmek demek. Bu bağlamda enerji tasarrufu çok önemli bir kavram. Enerji tasarrufu nerelerde yapılabilir? Enerjinin üretildiği, taşındığı ve kullanıldığı tüm alanlarda yapılabilir. Enerji bugün nerede tüketiliyor en çok tabii enerji üreten tesisleri şimdilik bir kenara bırakalım enerji üretiminde de tasarruf yapılabilir. Mali kısıtları göze aldığımızda bir ülkede hangi sektörlerde ne şekilde enerji

tasarrufu yapılacağını tesbit için o ülkenin enerji yapısının mutlaka bilinmesi gereklidir. Kaynaklarımız kısıtlı ona göre harcayacağız. O zaman Türkiye'ye de aynı açıdan bakalım. En çok nerede enerji tüketiliyor? Sanayide mi mahal ısıtmada mı ulaştırmada mı? Ayrıca enerji tasarrufu yapabilmek için az ya da çok yatırım yapmak gerekir. Hangi sektörler enerji tasarrufuna daha çok ihtiyaç duyacak ki bu mali yatırımı yapılabilsinler. Hangi sektörde para mevcut? Bu açılardan en uygun gözükten sektör sanayi sektörü, öncelikle enerji yoğun sanayi alt sektörleri (metal, çimento gibi) ve ihracata yönelik sektörler. Gerek metal sanayi gerekse çimento sanayi sera gazları açısından da çok enteresan konumdadır. Bu tip kuruluşlarda önemli enerji tasarrufu potansiyeli mevcut. Bu bağlamda da izin verirsiniz ekleyeyim, TÜBİTAK enerji sistemleri bölümünde İTÜ ile birlikte enerji tasarrufu kapsamında sektörel bazda uygulamalı verimlilik seminerleri düzenleniyor. Özellikle çimento sektöründe benim de aralarında bulunduğum bir grupla başarılı çalışmalar yapıldı. Sanayide enerji tasarrufu çok önemli bir konu, mutlaka ihtisas gerektiriyor. Aslında daha detaylı olarak başka bir toplantıda ele alınması gerekiyor Sanayi tesislerinde artık enerji ve çevre bölümleri var. Enerji mühendisleri çevre mühendisleri ili işbirliği içerisinde birim üretim için enerji girdisini kaliteyi düşürmeksizin azaltmaya çalışırken aynı zamanda çevreyi de korumuş oluyorlar Amaç prosesle elde edilecek ürünün kalitesinden ödün vermeksizin, kapasiteyi düşürmeksizin daha az enerji kullanarak sonuç olarak da çevreyi daha az kirleterek üretim yapmak olmalı. Sanayide enerji tasarrufunu izin verirsiniz başka bir toplantıda ele alalım, çok geniş bir konu ama kısaca kojenerasyon konusuna eğileyim. Sanayide enerji kullanımı biliyorsunuz 2 şekilde oluyor. Biri ısı enerji kullanımı, diğeri elektrik enerji kullanımı. Bugün Türkiye'nin gündemi açısından kojenerasyon faktörü de çok önemli. Çeşitli nedenlerden ötürü sanayilerin kendi elektriklerini ve ısı enerjilerini kendilerinin üretmeleri çok avantajlı. Kojenerasyon sisteminin kipi ve ısı/elektrik enerjisi yük dağılımları uygun seçildiğinde hem enerji üretimi termodinamiğin birinci ve ikinci kanunu açısından verimi yükseltilmiş oluyor hem de gerekli tedbirler de alındığında çevreye verilen zarar azaltılmış oluyor. Sanayi sektörünün yanı sıra mahal ısıtmada enerji kullanımında da önemli verimsizlikler mevcut. Gerek yalıtımda yapılacak iyileştirmeler gerekse merkezi ısıtma sistemleri bu sektörde de enerji verimliliğini artıracak dolayısıyla çevre kirliliğini azaltacak önlemler olarak ortaya çıkıyor. Zaman kısıtından dolayı maalesef daha detaylı konulara giremiyorum.

Doğan KANTARCI: Doğalgazla işletilen çevrim santralleri de yanma enerjisi veya yanma sıcaklığı kaç dereceye çıkıyor?

Sibel ÖZDOĞAN: Hava fazlalık katsayısını uygun olarak kullanıyorsanız tabii ki adyabatik yanma sıcaklığının altında 1300-1400 civarlarında olabiliyor. Bu sıcaklık düzeyleri de tabii ki azotoksit oluşumunu destekliyor.

Hasan HEPERKAN: Evet genelde 1300-1400 gibi olabiliyor.

Doğan KANTARCI: Ben doğal gazın pek temiz bir yakıt olduğuna inanmıyorum. Neden? Çünkü havanın içinde %21 Oksijen, %79 Azot var. Düz hesap siz gazı oksijenle yakıyorsunuz. Bu arada 1400 dereceye çıktığınız vakit veya 1000 dereceye çıktığınız vakit, Azotu da yakıyorsunuz. Bu bizim, Hava Kalitesi Koruma yönetmeliğine itiraz ediyorum. Uzun süreli kükürtdioksit konsantrasyonu 150 mikrogram m³, 80 mikrogram m³ün üzerine çıktığınız vakit başınız belada demektir. 100 mikrogram m³'e ulaştığınız vakit ormanda yaşayan pek fazla ağaç kalmaz. 150 mikrogram m³ uzun vadede sınır değer, kükürtdioksit için ormanların yok edilmesi idam fermanı demektir. Orhaneli Termik Santralinde 80 mikrogram m³ü Bursa ve çevresi için hesap ettik. Muğla Termik Santrallerinde 50 mikrogram m³ü geçmemesi lazım dedik. Çünkü orası ekolojik bakımdan hassas bölgedir dedik. Ama Enerji Bakanlığı ve TEAŞ hala 150 mikrogram m³te. Sınır değerleri aşmadık diyorlar. Kim için sınır değerleri aşmıyorlar? İnsanlar için, ormanlar için değil. Azotoksitlere geldiğimiz vakit azotdioksit 350 mikrogram m³e kadar yaprak gübresi etkisi yapıyor. Ama ozon için işine karışınca Azotpentaoksit nitrikasite hemen dönüştüğü için sınır değer 65 mikrogram m³'tür. Çok korkunç bir olaydır bu. Sarı yanıklar Kükürtdioksit yanıkları, beyaz yanıklar ozon yanıklarıdır. Yani bu azotdioksitin ormana etkisi var demektir. Böyle tek tük beyaz yanıklar görmeye başladım. Bu sefer de doğalgazdan dolayı başımız belaya girecek. Doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılmasında dikkatli olmalıyız.

Sibel ÖZDOĞAN: Hepimiz kışın ısınmak istiyoruz. Hepimiz elektriğimiz olsun istiyoruz. Bu nedenle gerçekçi bakalım olaylara. Ben de çevrenin zarar görmesini örneğin yapraklarda

beyaz noktacıklar olsun istemem. Ama gerek Az otoksitl erini gerekse kükürtoksitlerini enerji üretiminde tamamiyle gidermek her zaman mümkün değil. Daha önce bahsettiğimiz yakıta, teknolojiye ve en önemlisi maliyete bağlı kısıtlardan ötürü. Örneğin neden mahal ısıtma, merkezi ısıtma dedik? Küçük kapasiteli ısıtma sistemlerinde ekonomik olarak, hatta teknolojik olarak önlem alması çok zor. Hepimiz evimizin tepesine bir baca gazı arıtma sis-

temi kuramayız. Hepimiz evimizin tepesine bir denoks sistemi kuramayız. Ama merkezi ısıtma yapılacak olursa, özellikle yeni şehirleşen bölgelerde ekonomik olarak da rahatlıkla, azotoksit emisyonları olsun, kükürtdioksit emisyonları olsun azaltılabilir. Kükürtlü yakıtların değerlendirilmesinde kükürtdioksit oluşumunu azaltabilmek için yanma öncesi, yanma sırasında, ya da yanma sonrası önlemler alınabilir. Sonuçta şu noktaya geliniyor. Dünyamız, bu bağlamda da ülkemiz en azından önümüzdeki 100 yıllık dönemde konvansiyonel yakıtlara bağımlı. Yenilenebilir enerji kaynaklarının katkısı bunlara belli bir sübvansiyona verilmesini de göz önüne alırsak en iyi ihtimalle %5'i geçemeyecek. Yeni teknolojiler gerçekten sanayice uygulanacaksa, halk tarafından benimsenecekse ekonomik olmak zorundalar. Teknolojiler var olmak zorunda, ulaşılabilir satın alınabilir olmak zorunda. O zaman ne yapmalıyız? Fosil enerji kaynaklarını, ulusal kaynaklarımızı (Türk linyitlerini) dışa bağımlılığımızı azaltabilmek için kullanmamız gerektiği kanısındayım. Bu tür kirletici özellikteki nispeten düşük kaliteli fosil yakıtları öncelikle büyük kapasitelerdeki sistemlerde yeni verimli çevreyi daha az kirleten teknolojiler kullanılarak değerlendirilmesi şart. Kaynaklarımızı verimli kullanarak hem kaynak israfı yapmayalım hem de çevreyi daha az kirletelim. Fosil yakıtlar aslında son derece önemli hidrokarbon kaynaklarıdır. Petrokimya sektörünün yerine gelecekte fosil yakıt kökenli ürünlere dayalı sektörler olacaktır. Hepinize teşekkür ediyorum, hocamdan da çok güzel şeyler öğrendim.

Hasan HEPERKAN: Dergimiz adına söyleşimize katıldığınız için çok teşekkür ediyorum. Bu şekilde söyleşimizi sona erdirmiş oluyoruz. Tekrar teşekkür ederim.



Konuyla ilgili bizleri ve okuyucularımızı aydınlattıkları için tüm katılımcılara dergimiz adına teşekkür ediyoruz.