

**güncel**

# Enerji- İthal Kömür, Afşin Elbistan ve Rüzgâr Santralleri Üzerine Bir Değerlendirme

**Haluk DİRESKENELİ**  
*Makina Mühendisi*

**K**ömür dünya enerji arzı içinde yüzde 25.1'lik payı ile petrolün ardından ikinci sırada yer alırken, yüzde 39.8'lik pay ile elektrik enerjisi üretiminde ilk sırada bulunmaktadır. Ülkemizde enerji üretimi içinde kömürün payı yüzde 43.4 ile ilk sırada iken, tüketimdeki kömürün payı yüzde 15.9 ile dördüncü sıradadır. Son rapor ve senaryo çalışmalarına göre, kömürün enerji sektöründe "Temiz Kömür Teknolojileri" ile kullanımı, önümüzdeki dönemde dünya genelinde önemli bir paya sahip olacaktır. Kömür en önemli yerli fosil enerji kaynağımızdır. Biz de kömürlerimizi ileri temiz teknolojilerle elektrik üretiminde kullanmalıyız.

Benim yaptığım iş "Enerji Analistliği"dir. Stratejik araştırma kuruluşlarında enerji yazıları yazıyorum. Mesleki dergilerde yazı yazıyorum. Makina Mühendisleri Odası Enerji Komisyonu çalışmalarına ve teknik gezi organizasyonlarına katılıyorum. ODTÜ Mezunlar Derneği'nin enerji kurulu çalışmalarına, panel ve benzeri etkinlik düzenlemelerine katılıyorum. Benden enerji konusunda bilgi, yardım, yorum isteyenlere destek oluyorum. Türkiye'de yerel mühendislik kapasitesiyle çok şeylerin yapılabileceğine inanıyorum. Çünkü herkes aynı Termodinamik, Isı transferi derslerini alıyor, aynı yazılım ve donanımları kullanıyor, "enthalphi", "entropy", "exergy" kavramları her yerde aynı. Genç mühendislerimize

daha çok destek vermek gerektiğine inanıyorum. Onlara daha çok fon, yazılım, donanım ve araştırma desteği ile master, doktora ve doktora sonrası çalışmalarına daha çok destek vermek, kaynak ayırmak gereğine inanıyorum.

Enerji sektörü en önemli sektördür. İlginç yanı; artık Batı Avrupa ve Kuzey Amerika üretimlerinin çok pahalı olması. Yakında Batı Avrupa ve Kuzey Amerika firmaları kendi yurtiçi piyasalarının dışına mal satamayacaklar. Çin, Hindistan, Güney Kore çok daha iyi fiyatlar verebiliyorlar. En iyi ve en randımanlı ürünler değil şimdilik; ama yakında o da olacak. Bizim kendi iç piyasamızın bu yeni duruma göre yönlendirilmesi lazım. Mühendislik ve imalat sanayisi açısından çok büyük imkânlar var. Kendi termik santrallerimizi; kendi kömürlerimize uygun olarak kendimiz tasarlamalı, imal etmeli, yerinde monte etmeli, çalıştırmalı ve işletmeliyiz. Aynı şekilde rüzgâr türbinlerini, hidrolik türbinleri azami yerli kapsamda kendimiz yapmalıyız. Kamu, geçmişte finansman ihtiyacı nedeniyle yabancı yatırımcıya öncelik verdi. "En ucuz" ve "finansmanı var" diye, Doğu Avrupa tasarımı termik santraller alındı. Bu santraller yerli yakıtla, çevre şartlarına uymadı ve çabuk yaşlandı. O firmalar artık yok, ya iflas etti, ya da satın alındı. Batı Avrupa ve Kuzey Amerika firmaları şimdilerde çok pahalı.

Hindistan, Çin, Kore firmaları daha uygun fiyata piyasaya giriyorlar. Ancak yerli yakıt (linyit); yerli mühendislik tasarımları ile en iyi kullanılır. Yabancı; santrali kurar, deneme çalışmasını atlattı mı, kaçır gider. Siz o santralle baş başa kalırsınız. Yerli firma bir yere kaçamaz, başarılı olmak zorundadır. Aksi takdirde kimseden iş alamaz. Başarısız bir yerli firma hiçbir yerden iş alamaz.

## ENERJİ KRİZİ BEKLENİYOR MU?

Enerji krizi bizi bekliyor. Bu talep karşısında bu arz yetmiyor, yetmeyecek. Nasıl atlatacağımız bilemiyorum. Yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretim tesislerinin devreye alınması zaman gerektiriyor. Hızlı, çabuk, kolaycı çözümler görüldüğü kadar kolay değil. Yabancı teknoloji bağımlısı nükleer santraller ise hiç akılcı değil.

### Linyitlerimiz

Bizim linyitlerimiz bize özel. Her ülkenin kömürü kendine özeldir. Bizim



linyitlerimiz çok kül, nem ve su bulunduruyor. Bu linyite özel, yeni tasarımlar şart. Yabancı firmaların kendilerine özel çözümleri bize uymuyor. Bize uygun özel tasarım ve araştırmalar gerekli. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM)'nin benzerlerini bizim kömür sahalarında kurmalıyız. TÜBİTAK MAM çok başarılı bir kuruluşumuz. Benzer araştırma merkezlerini kömür sahalarında kurmalı, burada çalışacak araştırmacılara yazılım, donanım, araştırma fonları sağlamalıyız. Daha çok master, doktora ve doktora sonrası çalışma yapmalıyız. Kendi termik santrallerimizi; kendi linyitimize uygun kendimiz tasarlamalıyız, kendimiz imal etmeliyiz.

Eskiden ızgaralı, pülverize yakma teknolojileri vardı. Şimdi daha çok teknoloji var.

CFB (circulating fluid bed - döner akışkan yatak) ve IGCC (intergated gasification combined cycle- entegre gazlaştırma kombine çevrim) teknolojisi var. Bunların hepsi uygulanabilir.

Şu anda TKİ redovans ihaleleri var. Kamu yatırımları sınırlanmış durumda. Bu yeni yöntemle, kömür sahaları belirli süreyle ilgilenen özel kuruluşlara kiralanıyor. Hazinenin üretimden kâr payı alması, yüklenici özel kuruluşun maden sahasını değerlendirmesi, gerekli yatırımları yapması, termik santrali seçmesi, inşa etmesi ve çalıştırması öngörülüyor. Çankırı- Orta (Çalık), Bolu Göynük (Aksa), Bursa Keles (Çalık), Tekirdağ Saray (Taşyapı) ihale edildi. Sabancı Grubu, Cinerler'den satın aldığı Adana Tufanbeyli sahasında kuracağı santral için teklif toplama aşamasında. Umarım hepsi düzgün yürür. Umarım tecrübeli kadrolar kurarlar, düzgün teknoloji seçerler ve zamanında bitirirler.

#### **Enerjide Bir "Yol Haritası" Var mı?**

Bu "yol haritası" nı kamu çiziyor ve "yol haritası" bellidir. Enerji Bakanının 2007

bütçe konuşması bize önerilen yol haritasıdır. Bakanın, 8 Kasım 2006 günü parlamentoda yaptığı bütçe konuşmasını birkaç defa okudum. Hepsine katılamam ancak en azından iktidar açısından önemli bir bildirimdir. 22 Temmuz 2007'de yapılacak seçim sonrası bilemeyiz. Yeni yol haritaları mı çizilecek, yoksa mevcut mu takip edilecek, birlikte göreceğiz.

### **"POWERGEN EUROPE 2007" KONFERANSI**

"Powergen Europe 2007" Konferansı bence Avrupa'da yapılan en önemli "enerji" konferansı. Tüm karar vericiler orada. Türkiye'de enerji konusunda çalışan herkes de mutlaka gitmeli. Konferansta; uluslararası firma yetkilileri ile doğrudan ve birebir görüşme imkânı çok kolay bulunabiliyor. Sadece gidip gezmek yeterli değil; İranlılar artık kendi sabit yerlerini aldılar. Bu yıl Türkiye'den Konferansa katılan firmalar ise şöyle:

Zorlu Enerji, Çalık Enerji, Nuro Enerji, F&W/ Enerji Gurubu, Siemens Power Generation, GE Energy, Sabancı Enerji Gurubu, Enka Insaat/ EnkaPower, Bis Enerji, Nuh Enerji, Teknotes, Doğa/ Edison, VOGT/ Coen/ Enpro, EÜAŞ, Teknik Yayıncılık, Thermoflow- Termik Santral Yazılımları.

"Powergen Europe 2007" Madrid Konferansı bir kez daha gösterdi ki; Türk firmaları sadece inşaat ve saha montajı kapsamı ile daha fazla iş alamazlar. Kapsamlarına ancak "mühendislik kapsamını" da ekleyerek iş alabilirler. Bunun için de ellerini taşın altına koyarak, mühendislik tasarımı yapmaları, kadrolarını mühendislik tasarımları yapacak şekilde güçlendirmeleri, mühendislik tasarımları için genç mühendislere gerekli yazılım ve donanımları satın almaları gerekiyor. Dünya; Hintli, Çinli, Koreli hatta İranlı böyle yapıyor. Sadece inşaat artı saha montajı ile angarya, amele kapsamı iş kalmadı!

#### **Türk Mühendisi Rüzgâr Türbinlerini Yapmalı**

Rüzgâr türbininin direğini yapıyoruz; 3 kanatlı fiber pervaneyi de yapıyoruz. Konferans'ta başkaları rüzgâr türbininin göbeğini ortaya koymuş, "kolaysa sen de yap!" diyor. Bakıyorsunuz; göbekte bir dişli kutusu, servomotorlar, kontrol elektroniği ve jeneratör var. Peki, bunu biz neden yapamıyoruz? Yatırımcılarımız yurt dışında imalatçı arıyorlar; oysa imalatçıların hepsi 2- 3 yıl dolu. Bizim imalatçılarımız neden yapamıyor? Bence yapmalılar ve de yapabilirler.

Bizim mühendislerimiz kendi linyit kaynaklarımıza uygun termik santral tasarımı yapabilmeli. Gerektiğinde kombine çevrim santralinin tasarımını komple yapabilmeli ve eminim yapabilirler.

Güç üretiminde kömür dışı, başta biyokütle olmak üzere; yenilenebilir kaynakların kullanımı, biyokütle konusunda TÜBİTAK MAM da çok güzel ve başarılı çalışmalar yapıyor. Yerli sanayi, belediye siparişleri ile teşvik edilmeli. Bu teknoloji yabancılara bırakılmamalı. Bizim biyokütleimiz, aynen kömürde olduğu gibi bize özel.

Türkiye; kendi enerji piyasasına kendi yatırımcısı, imalatçısı, akademisyeni, müteahhitlik hizmetleri ile sahip çıkmalı. Müteahhitlik hizmetleri bile yabancılara (Çinlilere) gitmeye başladı. Bu çok endişe verici bir durum. Enerji piyasamız sahipsiz kalmamalı.

#### **İthal Kömür**

"İthal kömür", oxymoron bir tanımdır. Yani birbiriyle ilgisiz kelimelerden oluşan bir isim tamlamasıdır. İthal kömür olmamalı, kömür ithal edilmemeli.

İhracatçı ülkeler, kömür ihraç edecek ülke bulduklarında çok memnun olurlar. İthal kömür kullanan çaresiz ülkeler ise sadece kömür ithal etmez, kül, curuf, kükürt, CO<sub>2</sub> emisyonu da ithal ederler. İthal kömür ile 1 MWe elektrik üretimi

## güncel

sirasında yaklaşık 1.5 ton CO<sub>2</sub> emisyonu atmosfere salınır. Doğal gazda ise bu rakam yarım ton; yani yaklaşık 1/3 oranındadır.

İthal kömür santralleri taşıma boşaltma kolaylığı nedeniyle deniz kıyısına kurulur. Deniz kıyısını kirletirler, mahvederler.

Aynen doğal gazda olduğu gibi ithal kömürde de "enerji arz güvenliği riski" vardır. Yani dışa bağımlıdır. Fiyat olarak doğal gaza göre nispeten ucuzdur, ancak; aşırı ek masrafı vardır. Ton başına 30- 50 USD arası teslimat fiyatı var. İthal kömüre bağımlı termik santral hiç de ucuz değildir.

Bugüne kadar sadece Sugözü'nde 2x 620 MWe ithal kömüre dayalı santral yatırımı oldu. Türkiye'nin enerjiye çok ihtiyacı olduğu çaresiz dönemlerden biriydi. Nasıl olduysa ÇED raporları alındı. Finansman bizim dışımızda çözüldü, daha önce yapılmış bir santral aynen kopya edildi. Tüm çelik teçhizat, finansmanı onlardan diye ta Güney Afrika'dan getirildi. Burada amele kapsamı, "inşaat + montaj" yapıldı.

Artık yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri yeni ithal kömür yakıtlı santral yapımına izin vermiyor. Güzel Foça, Antalya, Mersin, Yalova kıyılarında kirli ithal kömür yakıtlı santrallerin yapımına karşı çıkıyor. Seçmen baskısıyla siyasilere de hassas. Çevre Bakanlığı ÇED raporu için öyle kolay davranmıyor. Arada "ithal kömür santrali" konusunda yatırımcıların haberleri çıkıyor. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'na yeni lisans başvuruları yapılıyor. Umarım yatırımcılar akıllıdır ve bölge halkının karşı çıktığı santralleri kurmak için boşuna zaman ve para harcamazlar.

## AFŞIN ELBİSTAN

Bugün enerji sektörümüzün en önemli projeleri "Afşin Elbistan" projeleridir. Türkiye linyit kaynaklarının neredeyse yarısı Afşin- Elbistan'dadır. A ve B



gurubu olarak her biri yaklaşık 1400 MWe kapasiteli, çok büyük termik santraller kurulmuştur.

A santrali projelendirme kapasitesinde çalışmamıştır. Dünya Bankası raporlarına göre ancak yaklaşık 500 MWe civarında, devamlı azami yükte üretim yapabilmıştır.

Çünkü yanma sistemi yanlıştır. Bu kömür "pülverize kömür" sistemi ile yanmaz, yanmıyor. "İndirect firing - dolaylı yakma" sistemi denen yöntem uymadı. Dünyada çok az örneği var. Piyasada mevcut termik santral yazışmalarına bu kömür analizlerini girin, pülverize kömür kullanımı konusunda uyarı mesajı alırsınız. Yazılımlar ayrı kurutma yolu ile ısı değer yükseltilmesini veya CFB / IGCC uygulamalarının daha uygun olacağı uyarılarını verirler. "CFB Circulating Fluid Bed- Döner Akışkan Yatak veya IGCC Intergrated Gasification Combined Cycle- Entegre Gazlaştırma Kombine Çevrim sistemleri uygulanmalı" diyorlar. 20 yıl önce pülverize yakma sisteminden başka çözüm yoktu. Şimdi ise başka iki denenmiş çözüm ortaya çıktı.

Mevcut "pülverize kömür" sistemi ile devamlı çalışabilmesi için kömür kalitesi yükseltilmeli, temizlenmeli, ayıklanmalı ve su, nem, rutubet oranı azaltılmalı. Bunlar yapılabilir.

Afşin Elbistan'da hemen hemen aynı yanma sistemi ile B santrali kuruldu.

İnşaat geçen sene bitti. İki yıllık deneme çalışması yapıyor. Deneme çalışması dönemi kesintili devam ediyor. Çünkü santrale kömür verilemiyor. Kömür verilemeyen bir santral yapıldı. Yabancı müteahhit memnun. Santral olduğu yerde duruyor, kömür sistemi yok. Yeni ihale ile santrale kömür verecek

sistem inşa edilecek. İstanbul'da Olimpiyat Stadyumu yaparsınız, ancak; oraya ulaşmak için yol yapmazsınız. Olay aynen böyle! Kömür taşıma hatlarını yaparsanız, santrale kömür getirseniz bile santralin uzun dönem kesintisiz çalışması yine şüpheli.

Neden? Çünkü Afşin Elbistan kömür santralimizde tüvenan, yani topraktan olduğu gibi kazılıp çıkarılan kömür; tüm taş, toprak, yanmaz maddeler ile beraber santrale gönderiliyor. Tüvenan kömürde yanma öncesi bir ön ayırım yok. Kömür havzalarında öncelikle kömürün temizlenmesi, ayıklanması ve zenginleştirilmesi gerekir. Afşin A santral gurubu işletmesinde plansız, acil devreden çıkış (forced outage) 1995-1999 yılları arasında kayıtlarda 300'ün üzerindedir. 2000- 2003 yılları arasında ise inişli çıkışlı bir seyir izliyor. 2003 değeri 220, 2004 ve sonrasını gösteren bilgiler ise henüz kamuoyu ile paylaşılmadı.

Afşin Elbistan A santrali, tesis işletmecilerinin fedakâr çalışmaları ile devrededir.

Plansız devre dışı olma (forced outage) ortalaması diğer ülkelerde yılda en fazla tek basamaklı rakamlardadır. Ayrıca yüzde 55 ve üzeri nem içeren düşük kalorili linyitler için önerilen akışkan yatak yakma teknolojisinin, külün kimyasal içeriği nedeniyle, işletmecileri zorlayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Kolay çözüm yok.

Uzun, ciddi ve bilimsel araştırmalar yapmak şart.

CFB teknolojisinin düşük kükürlü kömürler için cazip olmadığı, baz yük santrali olarak tercih edilmediği verileri vardır. Bu teknoloji sıvı kömürle karışık yakıtlarda tercih edilmekte. Bunlarda 5 - 10 Mw'lık çöp santrali benzeri tesisler olmaktadır. Çünkü bu tip yakıtlar; yanma odasına çamur gibi verilmekte, kül olmadığından erozyon önlenmektedir.

Ayrıca; kömürdeki nem, baca gazı miktarını artırdığından özellikle yanma odası boyutlarını ve dolayısıyla maliyeti de hayli yükseltmektedir. Nemi ve kalorisi düşük kömürlerde yardımcı, ek yakıt tüketiminin artması bizim linyitlerin tutuşma noktalarının çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır

Yüksek oranda nemli Afşin linyitlerinin, kül ergime noktaları diğer yaşlı kömürlere göre çok düşük; 1000-1050 C'dir. Bunlar laboratuvar analizi ile alınan değerler; yani yeterli hava ile karıştırılarak yakılan kömür külünün ergime sıcaklığı, buna işletme koşullarındaki inert ortamını eklediğinizde bu sıcaklık daha da düşecektir. Kül; 900-950 derece santigratta eriyip, yatağa yapışacaktır. Daha sonra, mekanik temizleme dışında çözüm kalmayacaktır.

CFB uygulamaları için ciddi akademik araştırmalar ve büyük ölçekli deneme yatırımları yapılmalıdır. Bu deneme çalışmaları yapılmadan yabancı teknoloji uygulamaları bizi başarısızlığa götürür. Elde çalıştırılmayan atıl santraller kalır.

IGCC (entegre gazlaştırma) de maliyet ve düşük kalori nedeniyle çok miktarda kömür işleme mecburiyetinden ciddi dezavantaj olabilir. Ancak bu teknoloji çok gelişmekte, çevre koşullarına en uygun, en garantili ve güvenli işletme olanağı sunmaktadır. Çünkü türbine verilen gazın yakıt değerleri düzgün ve kararlıdır.

Bu arada basından öğrendiğimize göre; çok sayıda yabancı şirket, Afşin Elbistan'da yapılacak iki yeni termik santral ihalesi ile ilgileniyormuş. Biz meydana boş bırakınca; tüm dünyanın aç şirketleri olaya katıldı. Toplamda 5 milyar dolarlık bir yatırımla gerçekleştirilecek.

Elektrik Üretimi A.Ş. (EÜAŞ), Afşin bölgesindeki A ve B termik santrallerinden sonra, iki yeni santralin kurulması için bir süre önce ihale ilanına çıktı. Santraller; en az 1200 MW kurulu gücünde olacak ve mevcut A ve B santralleri ile birlikte bu bölgede yılda 30 milyar kWh elektrik üretililecek. 30 yıllık işletme süresince C ve D santralleri için toplam 400 milyon ton kömür tüketilecek. Her iki santralin inşaatında toplam 15 bin kişinin çalışması, işletmesinde ise 8500 kişinin istihdam edilmesi planlanıyor.

Afşin bölgesinin ilk termik santrali olan Afşin-Elbistan A Termik Santrali, Dünya Bankası'ndan (DB) sağlanan 280 milyon Euro'luk kredi ile rehabilite edilecek. Şu anda iki üniteyle çalışan santral, böylece 4 ünite, yani tam kapasite ile çalışabilecek.

#### **Sadece İhaleye Çıkmak Yetmez**

Bu özel yerli kömürün, hangi yakma sistemi ile hangi kapasitelerde inşa edilmiş santrallerde yakılacağı hakkında da bilimsel çalışma yapmak gerekir. Bizim akademisyenlerimizin Afşin Elbistan ile ilgili olarak yaptıkları çok sayıda çalışma var. Ancak; bu akademik çalışmalar yetmez. Mevcut kömürün kalorifik değeri nasıl zenginleştirilmeli, yükseltilmeli, hangi yakma teknolojisi kullanılmalı?

Bazı ön çalışmalar, geçmişte kamuya ve karar alma makamlarına sunuldu. Bunlar paylaşılmalı ve ortak akıl ile olaya "ülke çıkarları" doğrultusunda yön verilmeli. "Biz bunu yakarız" diyen yabancı firmalar, bu kadar çalışma sonunda inşa ettikleri A santralini kesintisiz, düzgün çalıştırmayı

beceremediler. B santralinde de aynı yakma teknolojisi var. Henüz kesin kabul yapılmadı. Mevcut Afşin Elbistan kömürü; buhar kazanlarına gönderilmeden önce, sahada zenginleştirilmeli, yanmaz maddelerden temizlenmeli, hatta içindeki su oranı düşürülmeli. Bunlar yapılamayacak şeyler değil. Başkasının ürettiği teknoloji ile bu iş olmaz!

TÜBİTAK, Afşin Elbistan'da "kömürden gazlaştırma" için araştırma merkezi kurmalı. Her ülke; kendi yerel yakıtı ve yerel kömürü için kendi termik santrallerini kendi yerel şirketleri ile kurmak zorundadır. Bu iş yabancılara bırakılmayacak derecede önemlidir. Dışa bağımlı yakıt miktarını, yani enerji arz güvenliği riskini, doğalgaz, ithal kömür kullanımını, dış alımını azaltmalıyız

Enerji verimliliğimizi artırmalıyız. Daha çok yerli kaynaklarımıza yönelmeli, daha çok rüzgâr santrali, yenilenebilir enerjiler, hidrolik santraller, yerli linyit kullanan santraller yapmalıyız. Kendimiz tasarımı yapmalı, kendimiz imal etmeli, kendimiz monte etmeli, kendimiz çalıştırmalıyız. En yeni yazılım ve donanımları kullanarak tasarımları kendimiz yapmalıyız. Daha çok yerli imkânları, yerli mühendisliği, yerli tasarımları kullanmalıyız. Termik santrallerdeki CO2 emisyonlarını azaltmalıyız. Genç mühendislerimize daha çok master, doktora ve doktora sonrası akademik çalışma imkânları vermeliyiz. Yerli teknolojilere, yerli yakıt kullanımı için akademik araştırmalara daha çok fon ayırmalıyız.

TÜBİTAK MAM benzeri araştırma kuruluşlarımızın sayısını artırmalıyız. Mesela Alaçatı'da rüzgâr, Afşin Elbistan'da yakma teknolojileri, Akkuyu'da nükleer araştırma merkezleri kurmalıyız.