

# Enerji Panorama

Abone Olmak İçin...



Türkiye Enerji Vakfı • Yılı: 3 • Sayı: 33 • Mart 2016

## SANTRALLARDAN ZAM TEPKİSİ: ŞALTERLER İNER

- ✓ İsrail gazı için 12 milyar dolar gerekiyor
- ✓ İran, avantaj da dezavantaj da yaratabilir
- ✓ Enerji sübvansiyonları yatırımları engelliyor
- ✓ Çalışanlara 'fit' olma kriteri gelecek







## BM 2015 Paris İklim Zirvesi'nin elektrik piyasasına etkisi-2



**E**nerji Panorama'nın şubat ayı sayısında Paris'te yapılan iklim zirvesinin elektrik piyasasına olan etkilerini irdelemeye başlamıştık. Bu sayıda konuyu biraz daha ayırtılarak özellikle termik santrallarda hangi arazi türünün hangi teknolojiye tahsis edilmesi gerektiğini tartışacağız.

Hepimiz enerji, konut, köprü ve benzeri ihtiyaçlarımızı giderecek olan yapıların tesis edilmesi için kullanılacak arazilerin tahsisinde duyarlı olan yurttaşlarız. Hesap ve karşılaştırma kolaylığı sağlaması bakımından yılda 8 milyar kWh elektrik üretebilen santral türleri ve gerekli kurulu güçleri irdelediğimizde, en düşük arazi gereksi-

Paris İklim Zirvesi'nin ardından yeni nesil ultra süper kritik santralların önem kazanacağı görüldü. Türkiye de hem daha çevreci hem daha ucuz enerji üretmek için bu santrallara yönelmeli. Kaynak ise kamu ve özel sektör yurtdışındaki verimli kömür alanlarını alıp 'millileştirme' yöntemi olmalı...

nimi 100 bin metre kareyle 1000 MW'lık doğal gaz kombine çevrim santrali ve 750 bin metrekareyle ile 1000 MW'lık ultra süper kritik termik santrallarda olduğunu görüyoruz. En fazla arazi gereksinimi ise 35,7 milyon metrekareyle 5 bin 330 MW güneş enerjisi, 26 milyon metrekareyle 1120 MW'lık linyitli termik ve 14,1 milyon metrekareyle 2537 MW'lık rüzgar enerjisi sant-

rallarında ortaya çıkıyor. Bu suretle arazi kıymetliyse (orman veya tarım vb.) öncelikle doğal gaz kombine çevrim santrallarına veya ultra süper kritik temiz kömür santrallarına tahsis edilmesi doğru olacaktır. Orman ve tarım arazilerinin tahsis edilmemesi gereken teknolojiler ise güneş enerjisi ve linyit termikler olduğu biliniyor. Rüzgar santrallarının tarım arazilerine kurulması



uygun olmakla birlikte, bunların orman arazilerine kurulması (RES kuleleri arasındaki bağlantı kablolarından kaynaklanan yol ve buna bağlı orman arazi kaybı nedeniyle) uygun değil.

### Neden deniz kıyıları tercih edilmelidir?

Yine yanlış bilinen (veya birileri tarafından bilerek manipüle edilen) konulardan biri, deniz suyu soğutma sistemi konusudur. Gelişmiş bütün toplumlar (denize erişimleri olması halinde) deniz suyu soğutma sistemini tercih ediyor. Çünkü deniz sonsuz bir soğutma kaynağı ve deniz yaşamını tehdit edecek ölçüde ısınma olasılığı yok. İki tip deniz suyu soğutma sistemi vardır. Birincisi, deniz suyunu bir ısı değiştirgeci (yoğuşturucu) sistemle doğrudan kullanan (once through cooling), ikincisi ise deniz suyunu soğutma kulesinde kullanan (sea water cooling tower) sistemleridir. Birincisi, deniz suyunda (Marmara Denizi örneğini alırsak) lokal olarak sadece on binde iki derece santigrat (°C) mertebesinde sıcaklık artışına neden oluyor. İkincisi ise deniz suyundan çekilen su sıcaklığını 0.5°C soğutarak geri veren buharlaştırmalı (evaporatif) soğutma teknolojisi. Dolayısıyla deniz suyunun canlılara zarar verecek şekilde ısıtılması iddiası her anlamda tamamen mesnetsizdir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, endüstriyel tesislerden bırakılacak soğutma

suyu deşarjlarının sıcaklık kriterlerini (AB normları kapsamında), net bir şekilde belirlemiştir. Buna uymayan teknolojilere ÇED oluru verilemez zaten. Deniz canlılarının yaşam alanlarına doğru tasarlanıp işletilen soğutma sistemlerinin hiçbir olumsuz etkisi yoktur. **Nokta!**

Bu hususta önemli diğer bir mesele tarımsal faaliyetlerin korunması adına yer altı sularının koruma altına alınmasıdır. Net bir şekilde ifade etmek isterim ki, termik santrallerin (ister nükleer termik, ister linyit termik) deniz kıyısından uzak yerlere kurulması halinde soğutma suyu yer altı su kaynaklarından karşılandığı için tarım için son derece önemli olan dinamik su seviyesi (su kaybı nedeniyle) giderek düşüyor. Yaşayanlar bilir; 1970'lerin Bursa Ovası'nda dokuz metre toprak derinliğinden su çıkardı. Hesapsız sanayileşme ve kentleşme nedeniyle artık 250 metre derinliklerden dalgıç pompalarıyla ancak su çıkarılabilir. Bu olay, yağmur ve kar yağışı sayesinde yer altına süzülen ve kaynakları dolduran suyun az, tüketimin ise çok olduğunu gösteriyor. Oysa, Bursa sanayisi deniz kıyısına kurulmuş olsaydı, deniz suyunun tüm nimetlerinden yararlanılabilecekti.

Karabiga bölgesinin kıyılarına tesis edilecek olan ultra süper kritik teknolojiye dayanan termik santraller dolaylı olarak Türk tarım ve sanayinin yer altı suyunu heba edilmesini engelleyecek. Yukarıdaki

örnekten hareketle yine yılda 8 milyar kWh elektrik üreten teknolojileri ve bağlı kapasiteleri yeraltı suyu tüketimi bağlamında kıyasladığımızda; yeraltı suyunu hiç tüketmeyen teknolojilerin 1000 MW ultra süper kritik termik santral, 5 bin 330 MW güneş enerjisi santrali ve 2 bin 537 MW rüzgar enerji santrali olduğu görülüyor. Buna karşılık 1120 MW linyitli termik santral, yılda 22,4 milyon ton ve 1000 MW nükleer santral 24,8 milyon ton yer altı suyu tüketir. Son ikisinin, yetersiz yağış olması halinde, yer altı suyu seviyesinin düşmesine neden olacağı açık.

### Trafiğin yarattığı emisyon daha fazla

En çevreci elektrik ve en çevreci ısıtma; ultra süper kritik termik santrallerle mümkün. Konu ucuz elektrik, ucuz ısınma ve düşük çevresel etki yani düşük emisyon olunca halkımızın maalesef pek az bildiği, yetkililerin tartışmaktan kaçındığı, ajitatörlerin ise işlerine gelmediği için es geçtiği bir konuya değinmemek olmaz. OECD ülkelerinin banka normlarına uygun kurulan termik santraller, öyle zannedildiği ölçüde çevre kirliliği oluşturmaz. Tam tersine termik santraller (çevre mevzuatına uyumlu kurulmak ve çalıştırılmak şartıyla) tek merkezden tüm emisyonların sınırlar dahilinde tutulduğu, kontrollü salınım merkezleridir. Buna karşın ne yazık ki konutlar, otomobiller, kamyonlar, otobüsler;





termik santrallerin çok üzerinde kümülatif emisyon oluşturur. Kış aylarında şehirlerimizdeki sülfür ve is kokusunun kaynağı, termik santraller değil, kirletici ısıtma sistemleri ve sobalardır. Bu nedenle, çevreye duyarlı bir yurttaş olarak bir önerim var. Evlerin linyit ve odun yakmalı sobalarını, binaların merkezi kazan dairelerini kapatalım ve yerine ultra süper kritik termik santrallarda üretilen elektrik enerjisini kullanan ısı pompaları ile ısıtma ihtiyacımızı giderelim. Bu sayede hava kirliliğini hem yok edelim hem de çok önemli miktarda ısınma maliyetinden tasarruf sağlayalım. Elektriğin ucuz olduğu ülkeler, başta ABD olmak üzere, bu şekilde ısındığından oradaki kentlerin havası çok daha temiz.

Beş aylık ısıtma sezonunda 8,4 ton linyit yakılarak ısıtılan müstakil bir evden 0,215 ton toz ve 1,01 ton karbondioksit salınımı gerçekleşirken, aynı sezonda merkezi bir kazan dairesi üzerinden sağlanan eşit miktardaki ısı için 7,3 ton linyit yakıldığında emisyonlar, 0,286 ton toz ve 0,88 ton karbondioksit salınımı ortaya çıkıyor. Buna karşılık ultra süper kritik termik santraldan temin edilecek elektrik enerjisiyle ısı pompası vasıtasıyla ısıtılan bir ev veya dairede sadece 0,0003 ton toz ve 0,002 ton karbondioksit salınımı gerçekleşir. Isınma maliyetlerine baktığımızda bir kış sezonu için linyit yakmalı soba da 1257 dolar, linyit yakmalı kazanda beher daire için 1021 dolar ve elektrikle çalışan ısı pompalı sistemde sadece 681 dolarla ısınmak mümkün. Isı pompasının yatırım maliyeti farkı ise tıpkı bankaların verdiği verimlilik kredileri misali uzun vadeli kredilerle çözümlenebilir. Rakamlar çok açık; ultra süper kritik termik santral teknolojisi hem doğru- dan elektrik, hem de ısı pompası üzerinden ısıtma için 'temiz hava solunması adına' tercih edilmesi gereken bir teknoloji olarak ön plana çıkıyor.



### Türkiye, 5 tane organize elektrik üretim bölgesi kurmalı

Yurdumuzun nüfus artış hızı, endüstriyel ve sosyal gelişim ve dolayısıyla ekonomik büyüme ve de bunlara bağlı elektrik talep artışı dikkate alındığında; Türkiye'nin gelecek 30-50 yıllık dönemine ait elektrik üretimi alt yapısını planlamak adına mutlaka beş adet 'Organize Elektrik Üretimi Bölgesine' (OEÜB) gereksinim var. Birincil enerji (yakıt) temininde kaynak çeşitliliğinin önemi (Rusya kaynaklı doğal gazın temini fiyatı ve riski özelinde) daha da iyi anlaşıldığı bu günlerde, temiz kömür maden sahalarının dünyanın dört bir yanında var olması ve bunlara olan lojistik ve erişimin Türk şirketleri için kolay ve ucuz maliyetli olması nedenleriyle (I) ultra süper kritik temiz kömür santrallerini ve (II) LNG/CNG/NG doğal gaz yakmalı santrallerini bünyesinde barındıran OEÜB'lerin kurulması halinde hem çok daha ucuz elektrik enerjisi üretililecek, hem de RES ve GES'lerin süreksiz üretim tipini düzelterek kombine doğal gaz çevreci santralleriyle birlikte en çevreci elektrik üretim altyapısı OEÜB'ler sayesinde tesis edilmiş olacaktır.

Benim önerim Karabiga Bölgesi, Çandarlı, Filyos, İğne Ada, Dörtöl bölgelerinde her biri 10-15 bin MW kapasiteli ve beheri 20-30 kilometrekare ölçekli arazilerin

OEÜB'ler şeklinde ilan edilmesi... Bu sayede bir yandan elektrik üretimi tesisleri bir bölgede toplanmak suretiyle, teknik ve mali açıdan optimizasyon sağlanacak, emisyonlar tek noktadan kontrol altına alınabilecek ve kapasite sınırlaması sayesinde halkımız bölgenin istismar ve talan edilmesi endişesine çözüm ve sulh getirecektir.

### İthal kömür, yabancı kaynağa bağımlılık oluşturmaz

Kimi iyi niyetli yurtseverlerin zaman zaman ön plana çıkardığı "ithal kömür, bizler için yeni bir yabancı kaynağa bağımlılık oluşturur" yönündeki söylemleri evhamdan öte bir değer teşkil etmiyor. Derinliği olmadan, sadece 'yerli ve yabancı' kıyas ve korumacı fikir düzlemine dayanan bu eleştiri, çoğu zaman bu anlayıştan sebeplenerek çıkar çevrelerince de sömürülüyor. Oysa küreselleşmenin getirdiği girişimcilik olanakları kapsamında Türk şirketlerinin 2-15 bin km mesafelerdeki temiz kömür madenlerini satın alması, işletmesi ve bu kaliteli yakıtları büyük tonajlı gemilerle çok makul maliyetlerle yurdumuza getirmesi mümkün.

Nitekim Yıldırım Grubu'nun, Kolombiya'daki YCCX adlı kömür madeni yatırımı, bu şekilde tasarlandı. Bu madendeki kömürün kalorifik değerinin yüksek olması, kükürt oranının çok çok



düşük olması, ağır metallerin sıfır, radyoaktivitenin de sıfır olması ülkemiz için büyük bir şans ve başarı hikayesi. Şirketin gelirlerinin bir Türk holding şirketinde (Yıldırım Holding A.Ş.'de) toplanacak olması ithal kömürü 'dış kaynaklı bizim kömür' yapıyor. Konuya biraz daha ayrıntılı bakarsak; taş kömürü, dünyanın farklı kıtalarında yer alan, tedarikçi ülke sayısı bakımından çeşitlilik ve yoğun bir rekabet ortamı sunabilen bir yakıt. Kolombiya, Güney Afrika, Avustralya, Mozambik, Ukrayna, Brezilya, Rusya, kaynak ülkelerden bazılarıdır. Geçmiş dönemlerde yoğun miktarda taş kömürü tüketen Batılı ülke ekonomilerinin taşıyabildiği (yani zenginlikleri sayesinde sübvansede edebildikleri) azami miktarda yenilenebilir enerji kaynaklarına (rüzgar ve güneşe) yönelmesinin ardından düşen kömür talebi nedeniyle, taş kömürü fiyatları 120 - 80 dolar/ton seviyelerinden 75-55 dolar/ton seviyelerine indi. Hali hazırda Türkiye'nin taş kömürü ithalatı yılda 32 milyon metrik ton (yaklaşık 23 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz eşdeğeri) mertebesinde oldu, bunun yüzde 50'si elektrik üretiminde, kalanı ise sanayide tüketiliyor.

Küresel enerji üretimi eğilimleri birincil enerji kaynakları yönünden incelendiğinde; gerek ekonomik gerek kaynak çeşitliliği gerekse çevresel etkinin sınırlı ve sürdürülebilir olmasından dolayı, taş kömürünün orta vadede (30-40 yıl) mükemmel

bir geçiş yakıtı olacağı görülüyor. Bu nedenle Türk madencilik şirketleriyle birlikte kamu şirketlerinin "Kamu-Özel Sektör Ortak Girişim" modeliyle dünyanın farklı noktalarında taş kömürü sahalarına yatırım yapmalarının stratejik öneme sahip olduğunu düşünüyorum. Yakıtın kaliteli olması sayesinde yüzde 43 ve üzerinde net elektrik üretim verimine sahip ultra süper kritik termik santraller kurulabiliyor ve elektrik üretimi maliyeti içindeki birim yakıt maliyeti 2,1 Cent/kWh mertebesinde oluyor. [Taş kömürünün CIF maliyeti 63 dolar/ton alındı.] Buna karşılık mevcut doğal gaz fiyatı olan (250 dolar/kSm<sup>3</sup>) üzerinden yapılan hesaplama ve de yüzde 60 net verimli son teknoloji doğal gaz kombine çevrim santralinde dahi elektrik üretimindeki birim yakıt maliyeti ancak 4,3 Cent/kWh ancak olabiliyor.

### Yılda 3,7 milyar dolar tasarruf

Ülkemizin hali hazırda 54,2 milyar m<sup>3</sup>'lük doğal gaz ithalat maliyetinin yaklaşık 13,55 milyar dolar olduğu, bunun içinden elektrik üretimine giden payın yüzde 50 (6,78 milyar dolar) olduğu dikkate alınır; doğal gazla dayalı elektrik üretiminin (yılda 143 milyar kWh'nin) ithal taş kömürüyle gerçekleştirilmesi halinde yakıt maliyeti, 3 milyar dolara gerileyecek ve bu sayede ülke ekonomimiz her yıl 3,78 milyar dolar tasarruf

edebilecek. Türkiye'deki mevcut doğal gaz kombine çevrim santral filosunun ekonomik ömrünü tamamlamış olması, ultra süper kritik parametrelerine göre tasarlanmış ve de temiz kömürü yakıtıyla çalışan yeni yatırımlara yönelmek için uygun zemin oluşturuyor. Ülkemizin cari açığını düşürmeye katkı sağlayacak olan düşük elektrik fiyatı sayesinde sanayi ürünlerinin girdi maliyetleri üzerinden ekonomimize levye etkisi yapıp ihracat sayesinde ilaveten cari açığın düşürülmesine katkı sağlayacak olan, Çanakkale'ye kurulum döneminde 3 bin kişilik istihdam, sonraki işletme döneminde ise sürekli 1000 kişilik istihdam sağlayacak olan bu 'Dış Kaynaklı Bizim Kömür' ve 'Ultra Süper Kritik' entegre projemize, halkımızın destek vereceğine inancım tamdır.

Tarımı korumak ve santral teknolojilerini ona göre belirlemek daima en öncelikli yatırım kriterlerimizden biri olacaktır. Birleşmiş Milletler teknolojimize olan desteğini Paris İklim Zirvesi'nde ilan etmiştir. O nedenle sevgili halkımızı ultra süper kritik termik santral projelerine destek vermeye davet ediyorum. Hepimize hayırlı olsun!

### DR. TAMER TURNA

Yıldırım Enerji Holding CEO'su

1967 yılında Almanya'nın Stuttgart kentinde doğan Tamer Turna; 2011 yılından itibaren Yıldırım Enerji Holding'de CEO ve Yönetim Kurulu Üyelik görevlerini yapıyor. Stanford Üniversitesi Graduate School of Business Üst Düzey Yöneticilik, YTÜ Makine Mühendisliği doktora, yüksek lisans, lisans programlarından mezun olan Turna, ulusal ve uluslararası enerji şirketlerinde üst düzey yöneticilik yaptı.

