

# Enerji Panorama

Abone Olmak İçin...



Türkiye Enerji Vakfı • Yıl: 3 • Sayı: 32 • Şubat 2016

**DÜŞÜK PETROL FİYATLARI  
UZUN VADEDE  
HERKESİ ÜZECEK**



- ✓ Rus basınının "enerji" gündemi
- ✓ EPDK'da üye sayısı 7'ye düşüyor
- ✓ Her ayrıntısıyla yeni elektrik tarifeleri
- ✓ 2015'in 'en yenilikçi' ilk 10 enerji şirketi

# Birleşmiş Milletler 2015 Paris İklim Zirvesi'nin elektrik piyasasına etkisi-I



Paris İklim Zirvesi'nde alınan kararlar, termik santral yatırımlarını ciddi biçimde etkileyecek. Belirlenen kriterlere uymayanlar yatırımlar, finansman zorluğu yaşayacak. Bu kararlar, Türkiye'nin de termik santral yatırımlarını da gözden geçirmeye zorlayacak...

**P**aris'te 30 Kasım-11 Aralık 2015 tarihlerinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler (UN) iklim zirvesinde (FCCC-Frame Work Convention on Climate Change) elektrik piyasasını etkileyen önemli kararlar alındı. OECD ülkelerinin karara bağlanan yeni ihracat kredi kriterlerine göre, (kömürle çalışan elektrik üretim projelerinin, yeni ihracat kredisi uygulama yönergesine göre) termik santral yatırım projelerinde bundan böyle kurulu gücüne bakılmaksızın sadece "ultra süper kritik" USC-PC basınç ve sıcaklık kriterlerini (>240 bar, > 593°C) sağlayan veya 750 g/kWh'den daha düşük düzeyde karbondioksit (CO2) salınımı gerçekleştiren

türden tasarlanmış tesislere ihracat kredisi sigortası (E.C.A. - Export Credit Agency) ile finansman sağlanabilecektir. Hali hazırda ultra süper kritik parametrelerine göre tasarlanmış olan termik santral kapasitelerinin (ölçek ekonomisi nedeniyle) beher ünite başına 500 MW'ın üzerinde kapasitelerde piyasadan temin edilebilmesinden dolayı, bu kapasitenin altındaki projelerin önü kesiliyor. Karar 01 Ocak 2017 tarihinden itibaren yürürlüğe girecektir.

İklim değişikliği meselesini diğer ülkelerden daha fazla önemseyen ve kendi ülkelerindeki enerji altyapısını dönüştürme (Ör. Almanya'daki Energiewende politikası) nedenleriyle termik santral

kazanlarını vb. ekipmanları, Çin ve Hindistan'dan kaynaklı rekabet nedeniyle, artık filen üretmeyen ülkeler, OECD kararını bir adım ileriye taşıyarak 'ultra süper kritik kriterlerine uygun olsun veya olmasın' hiçbir kömürlü ve linyite dayalı projelere ihracat kredisi sigorta kurumu (örneğin EULER HERMES) üzerinden sigorta sağlamayacaklarını dahi ilan ettiler. Bu gelişmeler, dış finansmana dayalı enerji yatırımı planları olan ülkeler için önemli uyarıcı 'alarm zili' niteliğinde olduğu ve de orta ve uzun vadeli enerji yatırım planlarının gözden geçirilmesini gerekli hale getiriyor.

Henüz Türkiye'de ultra süper kritik buhar parametreleri ve

## KONUK KALEM

Birleşmiş Milletler 2015 Paris İklim Zirvesi'nin elektrik piyasasına etkisi-I

teknolojisine göre tasarlanmış olup da çalışan herhangi bir termik santral yok. Bununla birlikte neyse ki sektörü yakından takip eden bazı öncü şirketler var... Çanakkale Karabiga'da Türkiye'nin ilk 2x 660 MW kapasiteli ultra süper kritik nitelikli termik santralının montajı devam ediyor. Bölgede diğer bir enerji holdingine mensup olan iki ayrı proje daha var. Her biri 2x660 MW olmak üzere ultra süper kritik teknolojiyle yakında kurulmaya başlanacak. Bu projeler, uzun ve yorucu bir izin süreç maratonunun ardından 45 ayrı lisans-izin-onay ve 291 kurum görüşü ve de bağlı onay süreçlerini başarıyla tamamladıktan sonra yatırım aşamasına geliyor. Bu projeler Karabiga ve Lapseki ilçelerinde Birleşmiş Milletler'in himayesinde gerçekleşen Paris 2015 İklim Zirvesi'nde sürdürülebilir kömür (yani temiz kömür) vizesini alan projelerdir. Bu santrallar, 2020'li yıllarda devreye girecek ve daha çevreci ve de daha ekonomik elektrik üretmeye başlayacak.

Bu türden projeler geliştirilirken; bakanlıklarımızın titiz çalışma anlayışlarının sürece hem güç verdiği, hem de ışık tuttuğu görülüyor. Bu nedenle ileri çevre ve enerji mevzuatıyla uyumlu olan bu projeler için gereğini yapan tüm memurlara, yöneticilerine ve bürokratlara teşekkür ederiz. Bununla birlikte bu türden projelerin geliştirme aşamalarında, kendi ticari çıkarlarını öncelleyen kimi yerel sanayiciler, radikal çevreciler ve bunlara maddi kaynak sağlayan kimi yabancı vakıflar, siyasi çekişmelerin ve buna bağlı tercihler içinde olanlar, 'yerli yakıt olsun da ne pahasına olursa olsun' yani yerli linyite muhtaç termikçiler, ufku dar kimi memurlar ve bunların bazı amirleri veya memuriyet görevlerini kişisel (ideolojik vb.) görüşlerinden ötürü yeterli kalitede yerine getirmeyen veya teknolojiyi takip etmeyen ama buna rağmen söylemlerinde mangalda kül bırakmayan ajitatörler tara-



fından engellenmeye çalışıldığı da görülüyor. Paris İklim Zirvesi'nin ardından bu türden küçük hesapların peşinde koşan ve Türkiye'nin ufkunu kendi çıkarları için daraltan bu tip kişilere utanmaktan başka bir seçenek kalmadı.

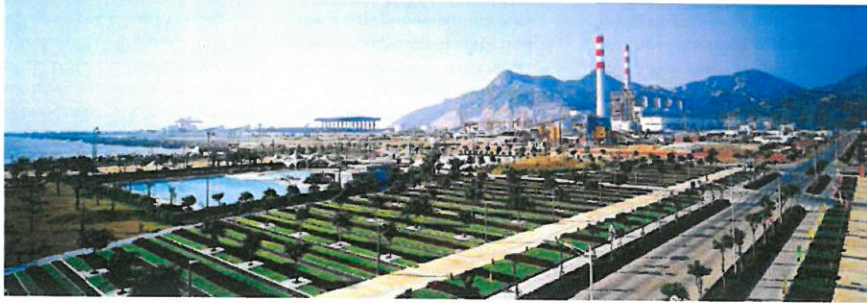
## 6 trilyon dolarlık pazar var

Daha sonra tekrar Çanakkale temiz kömür termik santral projeleri konusuna döneceğim ama şimdi yeniden bazı bilimsel ve küresel bilgiler aktarmak istiyorum. Bilindiği üzere dünyada kurulu elektrik üretimi santrali kapasitesi 5500 gigawatt'dır (GW). Fosil yakıtlı elektrik üretim santrallerinin kapasitesi 4 bin 55 GW olup; Türkiye'nin buna katkısı 40 GW'dir. Dünya kurulu termik santrallerinin ortalama net elektrik üretim verimi yüzde 33 mertebesindedir. Eski santrallar kapatılmak ve yenilerinin kurulması suretiyle ortalama verimin yüzde 40'a çıkarılması halinde küresel ölçekte 2.0 Giga ton daha az karbon dioksit (CO2) emisyonu salınacaktır. Bu sayı, bugünkü Hindistan'ın ürettiği toplam CO2 emisyonuna eşdeğerdir. Paris İklim Zirvesi'ndeki kararlar doğrultusunda, pozitif ayrımcılık yaratılarak, ultra süper kritik türünde termik santral yatırımlarının perspektifi genişlediği oldu. Esasen 6 trilyon dolarlık

yenilenmeye muhtaç bir pazardan bahsediyoruz. Mega enerji dönüşüm projesi diye ben buna derim. Diğer yandan ihracat kredisinden yoksun kalacak olan linyit projeleri çoğunlukla rafa kalkacaktır. Çünkü Türkiye de bir OECD ülkesidir ve Türk bankaları diğer OECD bankaları gibi bu kurala uyacaktır. Körfez ülkeleri ve de Çinli kredi kaynakları da Türkiye projelerinde bu kurala uymak durumunda olacaktır. Bu türden yatırımların her birinin 1,5 ile 2 milyar dolar mertebesinde olmalarından ötürü, bunların öz kaynakla yapılamayacağı da açık olduğuna göre; BM'nin aldığı kararlar, piyasaya 'çevreci ve sürdürülebilir' nitelikteki teknolojilere yatırım yapması doğrultusunda yön verecektir.

## 14 milyar tonun yüzde 75'i niteliksiz...

Halkımızın çevresel etki mevzuatıyla, OECD ülkelerinde yerleşik bankaların kredi verme kriterleri arasındaki şu önemli ilişkiyi bilmesinde yarar görüyorum. Yabancı kredilerle gerçekleştirilen yatırımlar daima; Birleşmiş Milletler'in güncel çevre kriterlerine, Dünya Bankası'nın çevresel etkiyi ve sürdürülebilirliği gözetken yatırım kriterlerine ve de OECD ülkeleri için geçerli olan, her şartta dünyadaki 'en ileri çevresel



etki mevzuatına' uygun kurulması zorunludur. Aksi şekilde planlanan projelerin OECD ülkelerinde yerleşik bankalardan kredi temin etmesi mümkün değil.

Paris'te alınan kararlar Türkiye'nin 1980'lerden bu tarafa kurguladığı yerli linyite dayalı elektrik üretim projelerinin de önünü keseceğini öngörebiliriz. Bilindiği üzere Türkiye'nin toplam 14 milyar tonluk linyit rezervlerinin yüzde 75'i nitelsiz ve düşük kalori değerine sahip. Çünkü bu linyitlerin alt ısı değeri çoğunlukla 2500 kcal/kg ve altında. Teknik literatürde bunlara yanmayan yakıt (*hard to burn fuel*) deniyor. Yakıtın kalori değeri düşük olunca, yanma sıcaklığı da düşük oluyor ve doğal olarak kazan verimi düşük, işletme basınç ve sıcaklığı düşük, yardımcı tesislerin iç elektrik tüketimi yüksek ve en nihayetinde termik santralin net elektrik üretim verimi çok düşük olduğundan; çevreyi kirlenme potansiyeli daha yüksek, atık gaz arıtma maliyetleri daha yüksek, işletme maliyetleri daha yüksek, doğal olarak yatırım maliyeti de daha yüksek oluyor. Bir süre sonra bu tür tesisler de ister istemez teşvike muhtaç hale düşüyor ve tıpkı bankacılık sistemindeki gibi toksik (yani batmaya muhtaç) yatırımlar haline geliyor. Diğer yandan ultra süper kritik buhar parametrelerini yakalayabilmek için alt ısı değerinin en az yaklaşık 4 bin 500 kcal/kg olması gerekiyor, en yüksek santral verimi 6-7 bin

500 kcal/kg'lık 'temiz taş kömürlerinden' elde ediliyor. Türkiye'de bu nitelikte bir linyit veya yeterli miktarda taş kömürü bulunmadığından, dolaylı olarak tüm yerli yakuta dayalı projelerin gerçekleştirilmesinin kredi ve çevresel etki şartları nedeniyle neredeyse imkansız hale geldiğini söyleyebiliriz.

#### Geleceğin teknolojsi olacak

Kanaatime göre; ultra süper kritik termik santral teknolojisi, önümüzdeki 30-35 yıl süreyle dünyanın çevreyle sürdürülebilir ve eşzamanlı ekonomik olan tek elektrik üretim teknolojisi. Soğuk füzyon teknolojisi ticarileşinceye dek, baz yük elektrik enerjisi ihtiyacının en güvenilir şekilde temin edilebileceği tek seçenek budur. Biz yıllardan beri bu teknolojinin önünün açılmasını, izin süreçlerinin kolaylaştırılmasını, yerli ve yabancı yatırımcıların bu teknoloji yönünde kolaylaştırıcı uygulamalarla teşvike edilmesini, kamuoyunda farkındalık yaratılmasını savunduk. Paris zirvesinde, 2011 yılından bu yana savunduğumuz bu vizyonu, Birleşmiş Milletler tescil etmiş oldu. Dünyamıza hayırlı olsun. Bu karar (No. TAD/PG(2015)9) sayesinde halkımız daha çevreci ve daha temiz kömürlü termik santral teknolojilerinin olduğunun idrakine varacak ve hep birlikte daha çevreci bir enerji piyasası yaratacağız. Henüz çok pahalı olan ve maddi teşvike muhtaç yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik üretim teknolo-

jilerinin önümüzdeki dönemde piyasa mekanizması dahilinde mali yönden fonlayabilecek olan yegane teknoloji yine sadece ve sadece ultra süper kritik termik santral teknolojisi olduğunu tüm dünya öğrenmiş oldu.

Paris 2015 İklim Zirvesi insanlık için başarılı oldu. Diğer yandan gerçek anlamda enerji (elektrik) bağımsızlığımızı 'bedelini ödememiz şartıyla' rüzgar ve güneş sağlayacak. Ne var ki bunların da teknik mahsurları söz konusu, çünkü rüzgar esmeyince veya güneş ışınmayınca elektrik üretilemiyor. RES ve GES enerjilerinin akülerde saklanması da talep konusu enerjinin ölçüğü dikkate alındığında, mevcut akü teknolojisinin teknik sınırları ve piyasa şartları gereği olanaksız. Bu eksikliğe geçecek çare, hızlı devreye girip çıkabilen, doğal gaz kombine çevrim santralleriyle RES'lerin ve GES'lerin yedeklenmesidir. Bununla birlikte her ülkenin kendi fiziki şartları vardır ve çözüm ona göre geliştirilir. Yurdumuz, komşu ülkelerin mevcut gelişmişlik düzeyiyle, yenilenebilir kaynaklı elektrik enerjisini ihraç ve ithal yöntemleriyle dengelemek olanağına maalesef sahip değil. Çünkü ENTSO-E şebekesiyle (Yunanistan'a ve Bulgaristan'a) 450 MW ihraç ve 550 MW ithalat sınırı var. Oysa Almanya da bu denli dar bir net transfer kapasite kısıtlaması olmadığından komşularıyla yenilenebilir kaynaklı üretim ve tüketim dengesini sağlamak daha kolay. Al-

## YER SEÇİMİ VE KÜMÜLATİF ÇEVRESEL ETKİ

Hem yatırımcı hem de halkımız için son derece önemli ve hepimizin duyarlı olması gereken bir konu. 08 Haziran 2010 yılında Türkiye Cumhuriyeti Devleti, Avrupa Birliği uyum süreci çerçevesinde termik santrallerini bağlayan 'Büyük Yakma Tesisleri' adlı çevre mevzuatını birebir devir alarak yürürlüğe koydu. Bu sayede AB ülkelerindeki çevresel etki normu ne ise aynı norm artık Türkiye'de de geçerli hale geldi. Buna göre emisyon sınırlamaları NOx için 200 mg/Nm3, SOx için 200 mg/Nm3, COx için 200 mg/Nm3, Toz için 30 mg/Nm3 dür. Haziran 2010'dan önce ÇED alan tesislerin kirlenme sınırları bu değerlerin 5 katı seviyesinde. Karabiga bölgesi için iki ayrı üniversitenin yaptığı kümülatif emisyon etkisi çalışması ve raporunda bölgenin 'Büyük Yakma Tesisleri' kriterlerine uygun kurulması kaydıyla sağlık sınır değerlerini aşmayacak şekilde 16 GW (yani 16 bin megavat) termik santral kapasitesi kurulması mümkündür.

AB normlarıyla uyumlu güncel ÇED raporları dikkate alındığında Karabiga-Lapseki hattında montajı devam eden Cenal ve yeni başlanacak olan Kirazlıdere, Karaburun ve Ağaç TES projelerinin her birinin sağlık sınır değerlerinin beşte biri ile onda biri mertebesinde (kümülatif hesapla) emisyon oluşturacağı görülmüyor. Yani bunların emisyon etkisi çevresel etki sınır değerlerin kat ve kat altındadır. Zaten mevzuat gereği öyle de olması gerekir. Üstelik belirlenen emisyon 'kritik nokta' diye tabir edilen ve en fazla emisyon yükü taşıyan nokta için geçerlidir. Diğer alanlar bunun çok daha altında emisyonu maruz kalacaktır. Karabiga - Lapseki hattını, ultra süper kritik temiz kömür termik santral yatırımları için, cazip kılan esas husus, kıyıya yakın mesafede deniz derinliğinin 20 metreden daha derin olması özelliğidir. Bu sayede, temiz kömürün 150 bin grostonluk veya daha büyük boyutlu gemilerle yurdumuza, ucuz maliyetle getirilmesi mümkün olacak. Projelere ilişkin yer seçimi her aşamada uygundur. ÇED sürecinde tüm bu hususlar dikkate alınarak AB standartlarında bir süreç işletilmekte, devlet kurumlarının titiz himayesinde ölçüm, değerlendirme ve raporlama süreçlerinden geçiriliyor ve yer seçimi gibi önemli bir meselede hata yapılması ihtimali olası dışı tutuluyor. Halkımız müsterih olsun, milyar dolarlık yatırım kalkışan özel sektör girişimcilerinden hiçbiri mahallenin delisi olmak arzusunda değildir ve izin süreçleri mevzuata uygun ve mükemmel bir şekilde takip eder.

manyadaki 182.2 GW'lık toplam kurulu gücün yüzde 44'ü (80 GW) RES ve GES'lerden oluşuyor. Ne var ki güvenilir kaynak olmaması (örneğin Almanya'daki 40 GW'lık GES'ler yılda sadece ortalama günde 2 saat hizmet veriyor) ve tüm teşvik ve şebeke erişimi önceliği haklarına rağmen tüm yenilenebilir enerji kaynaklarının (YEK) Almanya'daki 517 TWh (teravatsaat) yıllık tüketime katkısı sadece yüzde 21 mertebesinde. Ülkemizle karşılaştırsak; Türkiye'de nüfus 79,4 milyon kişi, kurulu elektrik üretim gücü 73 GW, bunun içinde baz yük yani 24 saatlik asgari anlık güç üretimi 40 GW, yıllık tüketim (2016 için ön görülen) 265 TWh'dir. Almanya'da nüfus 82,5 milyon kişi, kurulu elektrik üretim gücü 182,2 GW, bunun içinde baz yük üretimi 80 GW, yıllık tüketim 517 TWh'dir. Fert başı tüketimlere baktığımızda Türkiye'de 3 bin 347 kWh/kişi, Almanya'da ise 7 bin 81 kWh/kişi. Picasso olmaya gerek yok. Sayılar resmi ifade ediyor zaten. Varacağımız nokta belli. Türkiye'nin elektrik tüketimini ve kurulu gücünü iki katına çıkarılması halinde ancak hedeflenen muasır medeniyetlerin 45-55 bin dolarlı GSYİH'sine erişmesi mümkün. Türkiye'nin şartlarına uygun, teknik açıdan yönetilebilir, ucuz maliyetli ve de en önemlisi çevreci ve iklim değişikliğini engelleyecek elektrik piyasası kurgulamak istiyorsak; Türkiye'de

(1) RES'lerin (orman alanı hariç) ve GES'lerin (tarım ve orman alanı hariç) yaygınlaşması,  
(2) RES/GES'lerin teknik mahsur ve dalgalanmalarını düzelterek hızlı devreye giren ve çıkan doğal gaz kombine çevrim santrallerinin yaygınlaşması,  
(3) Tüm bunları mali açıdan fonlayacak ucuz, güvenilir ve son Birleşmiş Milletler kriterlerine uygun çevreci ultra süper kritik santrallerin yaygınlaşması gerekiyor. Çok net görülüyor ki bunların dışındaki teknolojiler ya çok pahalı ya da çok kirlenme teknolojileridir. Bununla birlikte marjinal fayda sağlayabilecek kojenasyon, biyomas, biyogaz gibi teknolojileri bunların dışında tuttuğumu ifade etmek isterim.

### 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.