

# Yenilenebilir Enerji Savaşları: Rüzgâr mı, Güneş mi?

## YENİLENEBİLİR ENERJİYE VERİLEN TEŞVİK

Daha önceki makalelerimin birinde, yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesinde yenilenebilir portfolyo standartları (Renewable Portfolio Standards, RPS) ve yenilenebilir enerji sertifikası veya kredisi (renewable energy certificate/credit, REC) ticaretini kullanarak Teksas'ın ne kadar başarılı olduğunu yazmıştım.

**1999 yılında Teksas Senatosu'nun 7 Sayılı Kanunu, 2009 yılına kadar 2.000 MW yeni yenilenebilir üretim kapasitesi kurulmasını şart koşmuştu. Düzenleyici Kurum, bu hedefe ulaşılması için bir REC piyasası oluşturulmasını uygun bulmuştu. Perakende piyasada faaliyet gösteren şirketlere sattıkları elektriğin Teksas'ta satılan toplam elektriğe oranına eşit bir yüzdesini yenilenebilir kaynaklardan elde etme zorunluluğu getirilmişti. Elektronik ortamda alınıp satılan REC'ler bu şirketlere yükümlülüklerini en ucuza karşılama fırsatı sağladı. Bu sistem sayesinde 2.000 MW yeni yenilenebilir kapasite hedefi 2005 yılı bitmeden karşılanmıştı; yani dört sene erken.**

## TEKSAS'TA ARTAN RÜZGÂR GÜCÜ

Bu hızlı gelişmenin üzerine, Teksas Senatosu 2005 yılında yeni bir kanun ile yenilenebilir enerji hedefini 2015 yılına kadar 5.880 MW olarak arttırdı. Kanunun 2025 için hedefi ise 10.000 MW kurulu yenilenebilir gücü. Şimdiye kadar kurulan yenilenebilir gücün neredeyse tamamı rüzgâr santrallerinden oluşuyor ve rüzgâr şartlarının en verimli olduğu Batı Teksas'ta yoğunlaşıyor; 4.300 MW'ı aşan bir kapasite ile Teksas ABD'de ikinci en çok rüzgâr santrali olan Kaliforniya'yı ikiye katlamak üzere. Teklif edilen rüzgâr projeleri ise 15.000 MW'ın üzerinde. Bu yüksek rakam sistem operasyonları bakımından bazı endişeler yaratıyor.

## RÜZGÂR SANTRALLERİNİN ÖNÜNDEKİ ENGELLER

Rüzgâr santrallerinin karşılaştığı iki önemli engel var:

- 1.Rüzgâr şartlarının uygunluğu yüzünden tüketim merkezlerinden uzakta kurulacak bu santrallerin şebekeye bağlanması için milyarlarca dolarlık iletim hattı yatırımı yapılması gerekiyor.
- 2.Sistem güvenliğini riske sokmayacak şekilde rüzgâr kaynaklarının entegrasyonu için sistem operatörlerinin tetikte olması gerekiyor.

Teksas'ta ilk sorun kanunlarla ve düzenlemelerle çözüldü. Düzenleyici Kurum, sistem operatörünün de katkısıyla bir bölgeyi rüzgâr için elverişli bulursa, o bölgeye iletim hattı çekileceği güvence altına alınmış oluyor ve rüzgâr projelerinin finansmanı için bir engel ortadan kalkıyor.

## RÜZGÂRIN YEDEK KAPASİTE SORUNU BÜYÜK SIKINTI

İkinci sorunun çarpıcı bir örneği, 26 Şubat sabahı yaşandı. Bir soğuk hava dalgası beklenmedik şekilde yüksek miktarda (bazı raporlara göre toplam kapasitenin %80'i kadar) rüzgâr enerjisinin kaybına neden olunca, sistem operatörü (ERCOT) acil durum ilân etti. Talebin arttığı ve ERCOT operatörlerinin 700 MW rüzgâr enerjisi beklediği sabah saatlerinde yaşanan bu sıkıntı sistemi sarstı. Üretim açığı başka santrallerden ve yeterince yedek üretim kapasitesi olmadığından, bazı tüketicilerin elektriği kesilerek karşılandı.

Acil durum sadece üç saat kadar sürdü, ama sisteme daha fazla rüzgâr kapasitesi eklenmesi ile ilgili zaten var olan endişeleri arttırdı. Sistemin sadece %5'inin rüzgâr olduğu günümüzde bu tür sorunlar yaşanabilirse, bu pay ileride %10-15 veya daha yükseklere çıkarsa ne olur gibisinden sorular şimdi daha fazla soruluyor.

Yedek (veya nöbetçi) kapasite yapılması gereği değerlendiriliyor. Bazı çalışmalara göre, yedek kapasite ihtiyacı rüzgâr santrallerinden üretilecek enerjinin maliyetini %20-25 arttırabiliyor. Yedek kapasiteye ve/veya talep esnekliğini teşvik edecek programlara ihtiyaç olmadan rüzgârdan üretilecek elektriğin payı, Danimarka için %30 ve İspanya için %20-25 olarak söyleniyor.

Sistem işletme maliyetleri sisteme bağlanan rüzgâr kapasitesi arttıkça yükseliyor; mesela Danimarka'da rüzgâr senelik talebin %10'unu karşılarsa, maliyet MWh başına 40 Euro cent; oran %20'ye çıkarsa maliyet de iki katına, yani 80 Euro cent'e çıkıyor. Bugün için rüzgâr elektrik talebinin Danimarka'da %18 ve İspanya'da %6'sını karşılıyor.

Her sistemin sistem güvenilirliğini rizikoya sokmadan ve maliyetleri fazla arttırmadan, ne kadar rüzgâr enerjisini kaldırabileceği ve ne kadar yedek kapasite ihtiyacı olabileceği, o sistemin şartlarına göre belirlenecektir; ama bugünkü teknoloji ile %20-30 arası bir üst sınır olduğu görülüyor (ki bu rüzgâr verimliliğinin düşük veya pik zamanla tutarsız yaşandığı bölgelerde daha da düşük olacaktır).

## **TÜRKİYE'DEKİ RÜZGÂR BAŞVURULARINA CİDDİ BİR ELEME GEREKİYOR**

Bu bilgiler ışığı altında, Türkiye'deki duruma bakarsak, EPDK'nın elindeki yaklaşık 80 GW'lık proje başvurusunun ciddi bir elemenden geçmesi gerektiği ortada. Türkiye'nin kurulu gücü 40 GW iken, TEİAŞ'ın 4-5 GW'dan fazla rüzgâr gücünü sisteme bağlaması zor olacaktır. Rüzgâr santrallerinin sisteme nasıl uyum sağlayacağını görmek, ve sistem operatörlerine gerekli protokolleri geliştirmeleri için tecrübe kazandırmak açısından aşamalı bir yaklaşım da zaten daha doğru olacaktır.

Başvurular arasında seçim yapılırken, en verimli (özellikle mümkün olduğunca pik eşzamanlı) ve şebeke bağlantısı en kolay olan projelere ağırlık verilmesi gerekir. Bu tür projelerin üreteceği elektriğin fiyatı daha makul olacaktır ve tüketicilere gereksiz yük getirmeyecektir. Hindistan yenilenebilir enerji paylarını kurulu gücün %10'una çıkardık diye övünüyor. Geçen ay, Delhi'deyken öğrendiğime göre, bu oran o kadar övülecek bir durum değil; teşvik sisteminin çarpıklığı yüzünden yük faktörünün %15 kadar düşük olduğu bölgelerde bile rüzgâr santralleri kurulmuş (bu santrallere kWh başına verilen sübvansiyon daha fazla). Bu yüzden üretimdeki payları %10'un çok altında.

## **GÜNEŞ, RÜZGÂRI GEÇECEK Mİ?**

Rüzgârın elektrik sistemlerin yapabileceği katkının sınırları tartışılırken, güneş enerjisi daha çok gündeme gelmeye başladı. Kaliforniya bazlı Ausra şirketinin yayınladığı bir makale şu günlerde çok konuşuluyor. Özetle, makalenin iddiası iklim değişikliği endişesi ile yakın gelecekte atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunu gerektiği kadar azaltmanın tek yolu güneş enerjisi. Solar termik santraller ısı depolama ile beraber çoğu sistemin yük eğrisini %90'ı aşan oranlarda takip edebildiği için, kömür ve doğalgaz santrallerinin yerini kısa zamanda alabilirler. Ausra güneş santrallerine yatırım yapan bir şirket olduğu için onların yazdığı bir makaleyi propaganda amaçlı bulanlar olabilir. Ama, solar termik santrallerin faydalarını yazan başkaları da var. Daha da önemlisi solar termik santrallere yapılan yatırımların artıyor olması. Son üç yılda, kurulu gücün iki katına çıktığı tahmin ediliyor; 2007'deki artış %40. Göreceli olarak kuzeyde kalmasına rağmen, Almanya 400 MW'dan fazla kapasiteli PV santralleri ile bu teknoloji için lider durumda.

Solar termik için birkaç değişik teknoloji var: uzunlamasına parabolik kollektörler uzun zamandır bilinen bir teknoloji. Resim 1'de bunun bir örneği görülüyor. Diğerleri daha yeni. Meselâ ilk ticari solar kule 2007'de İspanya'da hizmete girdi (resim 2). Sol10 olarak bilinen santralde 624 ayna (heliostat) güneş ışığını kulenin tepesinde odaklayarak buhar türbinleri ile elektrik üretiyor. Santralin kapasitesi 11 MW. Avustralya başta olmak üzere başka ülkelerde de benzer santrallerin yakın gelecekte hizmete girmesi bekleniyor. Diğer bir

teknoloji de Kompakt Linear Fresnel Reflektör diye biliniyor. Türbinleri çalıştıracak buhar aynaların üzerinden geçen borularda oluşuyor; resim 3 Avustralya'da kurulan bu tür bir sisteme ait.

Ortadoğu ülkelerinde de güneş enerjisine olan ilgi artmakta. Dünya ekonomisinde, Ortadoğulu petrol zenginlerinin rolü her geçen gün artmakta; petrolden kazandıkları paraların bir kısmını da güneş enerjisi dahil alternatif teknolojilere yatırımlarında hem bir ironi hem bir evrensel adalet var sanki.

Geçen ay yapılan bir açıklamaya göre, Abu Dabi hükümetinin alternatif enerji üretme misyonu verdiği MASDAR şirketi ile güneş santralleri kurmada tecrübeli İspanyol mühendislik firması SENER Torresol Energy diye yeni bir şirket kurdular. Şirketin amacı her sene iki büyük solar termik proje gerçekleştirerek, beş sene içerisinde 320 MW ve on sene sonra da 1.000 MW kurulu güce ulaşmak.

## **BUGÜN GÜNEŞ ENERJİSİ PAHALI**

Bütün bu gelişmeler sayesinde güneşten üretilen elektriğin maliyeti düşecektir, ama bugün için güneş enerjisi ekonomik maliyet açısından pahalı kalıyor. Diğer yandan, sisteme uyumu bakımından rüzgârdan daha yüksek bir potansiyel sunuyor.

Hangi teknolojinin ne kadar ve nasıl bir rol oynayacağı değişik bölgelerin doğal şartlarına (rüzgâr hızı, güneş alımı, vs) ve elektrik sistem özelliklerine (iletim şebekesinin kapsadığı alan, yük eğrisi, yakıt portfolyosu, vs) göre belirlenecektir. Bu rasyonel yaklaşımın politikacıları şampiyon teknoloji seçerek ve bunları desteklemek için politika ve düzenlemeler üreterek değiştirmesi, ileride beklenmedik sorunlar yaratacaktır.

Geçen ayki yazımın sonunda belirttiğim gibi, bu durumun örnekleri dünyanın her yanında görülüyor. Sebep olunan sorunlar benzer politikaların izlenmesine maalesef mani olmuyor.

## **Dr. Gürcan GÜLEN**

Center for Energy Economics

Bureau of Economic Geology

University of Texas at Austin, ABD