

# ENERJİ AKADEMİ • I

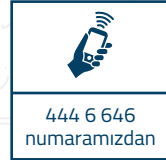


- Elektrik Tedarikinde Rekabetin Doğası ve Geleceğe Yönelik Beklentiler
- 2030'lara Doğru Türkiye'nin Enerji Görünümü
- Enerji Piyasalarında Yerli Yazılım
- Elektrik ve Doğal Gaz Piyasaları Arasında Arbitraj Potansiyeli
- Duy Fark Fonu'ndan Kaynaklanan Maliyetin Piyasa Oyuncularına Dağıtımı
- Toryum Efsane mi, Fırsat mı?
- Kaliforniya Elektrik Krizi'nden Çıkarılacak Çok Ders Var



# hesap ortada

Aylık 130 tl. ve üzeri elektrik faturası ödeyen herkese  
indirimli elektrik **CLK Uludağ Elektrik'te**



Hayatı  
aydınlatıyoruz

**CLK** ULUDAĞ  
ELEKTRİK

# ENERJİ AKADEMİ • I



HAZİRAN 2015 • ANKARA

## “Enerji Panorama” 2. Yılına Kutluyor

*Haziran 2015*

### “Enerji Akademi”

**Türkiye Enerji Vakfı İktisadi İşletmesi’nin aylık yayını olan Enerji Panorama dergisinin okuyucuları için hazırlanan 2. yıl hediyesidir.**

*“Bu kitapçık, Enerji Panorama dergisinde daha önce yayınlanan ve yoğun ilgi gören yazıların derlenmesi ile oluşturulmuştur. Bu kitapçıkta yer alan yazıların tüm hakları Türkiye Enerji Vakfı’na aittir.*

*Bu kitapçığa ait içeriğin izinsiz olarak kullanılması, tahrif edilmesi, kopyalanması, çoğaltılması, başka bir mecrada yayınlanması yasaktır. Yazıların yayınlanabilmesi için TENVA’dan izin alınarak kaynak gösterilmesi zorunludur. Bu kitapçığın hiçbir bölümü ticari ya da mali kazanç amaçlı kullanılamaz, dağıtılamaz ya da kopyalanamaz.”*

Türkiye Enerji Vakfı (TENVA) olarak, enerji piyasalarındaki eğilimleri disiplinler arası bir anlayış ile ele alarak sektörün ilk ve tek düşünce kuruluşu olma vasfını güçlendirmeye devam ediyoruz. Bu anlayış çerçevesinde 2013 Haziran ayından bu yana her ay yayınlamakta olduğumuz “Enerji Panorama” dergimiz 2. yılını doldurdu.

Sizlerin göstermiş olduğu ilgi sayesinde sektöre yayılan; özel haber, analiz ve araştırma dosyaları ile fark yaratan dergimiz, kısa sürede sektörün en önemli yayınlarından biri oldu. Enerji sektöründeki gelişmeleri objektif ve doğru bir biçimde yansıtan, sektörün üst düzey yetkililerinden çalışanlarına kadar tüm paydaşların kendinden bir parça bulduğu “Enerji Panorama” dergisi, bugüne kadar uzman gazetecilerden oluşan araştırma, yazı ekibi ve danışma kurulu desteğiyle hazırlandı ve bugünden sonra da kadrosunun gücüne güç katarak yoluna devam edecek.

“Enerji Panorama” enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin üst düzey yöneticileri başta olmak üzere, enerji sektörüyle ilgili bakanlıklar, milletvekilleri, bürokratlar, sivil toplum kuruluşları ve akademisyenlere iki yıldır düzenli bir şekilde ulaştırılıyor. Enerji piyasaları için katma değer yaratmamızı ve en etkin yayın organlarından biri olmamıza destekleyen, sektörümüzün tüm değerli temsilcilerine gönülden teşekkür ediyoruz.

Dergimizin 2. yıl hediyesi olarak bugüne kadar yoğun ilgi gören yayınlarımızdan bazı seçmeleri sizlerle buluşturmak istedik. “**Enerji Akademi**” kitapçığının özel içeriği ile tüm takipçilerimize katkı sunmasını diliyoruz.

Daha nice yıllar nitelikli çalışmalarda buluşmak üzere...

**Türkiye Enerji Vakfı**



# İÇİNDEKİLER

- **Elektrik Tedarikinde Rekabetin Doğası ve Geleceğe Yönelik Beklentiler** ..... **7**  
Dr. Fatih Cemil ÖZBUĞDAY
- **2030'lara Doğru Türkiye'nin Enerji Görünümü** ..... **13**  
Dr. Sohbet KARBUZ
- **Enerji Piyasalarında Yerli Yazılım** ..... **31**  
Dr. Kürşad DERİNKUYU
- **Elektrik ve Doğal Gaz Piyasaları Arasında Arbitraj Potansiyeli** ..... **35**  
Dr. Fehmi TANRISEVER
- **Duy Fark Fonu'ndan Kaynaklanan Maliyetin Piyasa Oyuncularına Dağıtımı** ..... **39**  
Kenan SİTTİ
- **Toryum Efsane mi, Fırsat mı?** ..... **45**  
Serhan ÜNAL
- **Kaliforniya Elektrik Krizi'nden Çıkarılacak Çok Ders Var** ..... **51**  
Esen ERKAN



# ELEKTRİK TEDARİKİNDE REKABETİN DOĞASI VE GELECEĞE YÖNELİK BEKLENTİLER



**Yrd. Doç. Dr. Fatih Cemil ÖZBUĞDAY**

*TENVA Araştırma Merkezi Direktörü*

Fatih Cemil Özbuğday (Konya, 1983) lisans eğitimini Başkent Üniversitesi İşletme bölümünde birincilikle tamamlamıştır. Lisans eğitiminin ardından Bilkent Üniversitesi'nden İktisat alanında Yüksek Lisans, Tilburg Üniversitesi'nden (Hollanda) Uluslararası Ekonomi ve Finans alanında Yüksek Lisans ve yine Tilburg Üniversitesi'nden İktisat alanında Yüksek Lisans dereceleri almıştır. 2009 ve 2013 yılları arasında doktora araştırmacısı olarak Tilburg Üniversitesi'nde bulunmuştur. 2013 yılı Mayıs ayından itibaren de Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nde yardımcı doçent olarak görevini sürdürmektedir.

Özendirici düzenlemenin daha önceki yazılarımızda değindiğimiz fikir babası Britanyalı Prof. Stephen Littlechild, 1983 Kasım'ında Michael Beesley ile birlikte elektrik dağıtım şirketlerini oldukça meşgul edecek bir fikirle geldi: elektrikte tedarik rekabeti. 1990'larda Prof. Littlechild bu fikrini enerji ve düzenleme iktisadı yazınının diğer önde gelen profesörlerinden Amerikalı Bill Hogan ve Paul Joskow ile paylaştı. Amerika Birleşik Devletleri gibi rekabet odaklı bir ülkede bu fikrin beğenileceğini düşünmüştü. Ancak Prof. Hogan ve Prof. Joskow bu fikrin işe yaramayacağını, büyük tüketicilerin zaten özel tarifelerden yararlandıklarını, küçük tüketicilerin ise ilgilenmeyeceğini belirtti.

Peki, şu anda ülkemizde elektrik dağıtım şirketlerinin başını ağrıtan bu tedarik rekabeti fikrini ortaya atarken Bay Littlechild'ın aklında ne vardı? Avusturya ekolünün rekabetin girişimci ruhu canlandırarak piyasayı istenilen sonuçları doğurmaya zorlayacağını öne süren görüşünü benimseyen Bay Littlechild söz konusu öneriyi ortaya atarken aklında 2 şey vardı:

1. Düzenleyici otoritenin piyasadaki kapsayıcılığını daraltmak
2. Politik çıkarlar doğrultusunda elektrik fiyatlamasının önüne geçmek

Bir başka deyişle, elektrik tedarikinde rekabet fikrinin temelinde fiyatların piyasada oluşan rekabetin sonucunda oluşması yoluyla gelir tarifesi düzenlemesi ihtiyacını ikame etmesi ve politik çıkarlara hizmet eden fiyatlamının önüne geçmesi yatmaktaydı.

Elektrikte tedarik rekabetinin, yukarıdaki amaçları gerçekleştirmesi beklenirken aynı anda bir piyasa katılımcısı olarak tüketiciyi de daha aktif olarak piyasanın oluşum sürecine katması beklenmekteydi. Tedarikçisini seçen tüketici, sadece tedarikçilerin verimliliğini artırmakla kalmayacak üretimde de etkinlik artışının yolunu açacaktı.

### **Teoriden Pratiğe Geçiş**

Elektrikte tedarik rekabetinin temel mantığından ve düşünsel temellerinden söz ettik. Peki, bu teorik öngörünün pratikte yansımaları nasıl oldu? Bazı ülkelerde elektrik tedarikinde rekabet sonucu ortalık toz dumana bürünürken, bazı ülkelerde resmen hiçbir şey olmadı. Hâlihazır-

daki perakende şirketleri sessiz sakin bir şekilde müşterilerine hizmet etmeyi sürdürdüler.

Elektrikte tedarik rekabetinin başarıya ulaştığı (başarıdan kastımız geçiş oranlarının yüksekliği ve sunulan kontratların çeşitliliği) ülkelere baktığımızda (Birleşik Krallık, İsveç, Norveç gibi) belli başlı birkaç ortak unsura rastlıyoruz. Bunları özetle aşağıdaki gibi ifade edebiliriz:

- Müşterilerin önemli bir kısmının aktif bir şekilde piyasaya katılımı
- Tedarikçi rekabetini baltalayacak, hâlihazırda piyasa fiyatlarının altında uygulanmaya devam eden gelir tarifelerinin ortadan kaldırılması
- Elektriğin arz zincirinin diğer halkalarında serbestleşmenin tam olarak yapılması
- Akıllı sayaç renovasyonunun önemli ölçüde tamamlanması
- Müşterilerin ihtiyaçlarına en iyi hitap eden tedarikçiyi arama maliyetlerini minimize eden ve bir kamu otoritesi tarafından yönetilen bir web sitesi

### **Hangi Tip Müşteriler Tedarikçisini Değiştiriyor?**

Elektrikte tedarik rekabeti ve tüketici seçimi üzerine yapılmış çalışmalara baktığımız zaman belli başlı müşteri tiplerinin tedarikçilerini değiştirme olasılıklarının daha yüksek olduğunu görüyoruz. Bu müşteri gruplarını aşağıdaki gibi kategorize edebiliriz:

- Eğitimli tüketiciler (yeşil enerji tercihleri daha fazla olduğu için)
- Nüfus yoğunluğu yüksek olan yerlerde yaşayan tüketiciler
- Elektriği ısınma amaçlı kullanan tüketiciler (elektrik faturaları çok daha yüksek meblağlarda geldiği için)
- Aylık tüketimi daha az değişken olan tüketiciler (tedarikçi değiştirmeden elde edecekleri faydaları daha net hesaplayabildikleri için)
- Son zamanlarda televizyon içeriği ya da telefon hizmeti tedarikçisini değiştirmiş tüketiciler (arama maliyetlerine katlanmaları daha olası olduğu için)

Bununla birlikte tüketicilerin birçoğunun hâlihazırdaki tedarikçilerinden vazgeçmeyerek, rakip firmaların önerdiği fiyatların üzerinde fiyatlar ödemeye razı olduğunu görüyoruz. Bunun temel sebebi ise tedarikçi seçmek için yapılan aramanın “maliyetli” olduğu algısı. Yani kısaca, arama maliyetlerinin yüksekliliği.

### Sektörde Kimler Yeni Oyuncu Oluyor?

Birçok ülkede elektrik tedarikinin rekabete açılmasının ardından sektöre iki farklı yapıda firmanın girişinin söz konusu olduğunu görüyoruz:

- Yeni bir iş modeli deneyen bağımsız ve yeni kurulmuş ufak şirketler.
- Başka bir endüstriyel sektörde (doğalgaz gibi) faaliyet gösteren büyük firmalar.

Birinci kategorideki firmalar hangi ülkede olursa olsun başarısız oldular. Ya iflas ettiler, ya piyasadan çıkmak zorunda kaldılar ya da elektrik üreticileri tarafından satın alınarak dikey bütünleşmenin konusu oldular. Elektrikte tedarik rekabetinin başarısı için kıyaslama noktası olarak verilen Birleşik Krallık'ta bile 2000 yılından beri 20 yeni firma piyasadan çıktı ve bu tarz firmaların toplam pazar payları tedarikçi değiştirmenin en yoğun olduğu yıllarda bile % 2'yi geçmedi.<sup>1</sup>

Öte yandan ikinci kategoride bahsedilen firmalar birçok ülkede elektrik tedarikinde rekabetin önemli unsurları oldular. Birleşik Krallık'ta yerleşik gaz şirketleri elektrik tedarikinde piyasaya giriş yapan temel aktör oldular. Finlandiya'da perakende zinciri olan Halpa Halli ve benzin istasyonu markası olan Station 1 İnternet üzerinden elektrik satmaya başladı. Burada başarı, elektrikle birlikte diğer ürünlerin birlikte sunulmasıyla ilave katma değer yaratılmasından ve “kapsam ekonomisi”nin yakalanmasından kaynaklanmaktaydı. Birden fazla ürünü birlikte satan (elektrik de dahil) bu firmalar ortalama pazarlama ve promosyon harcamalarını düşürebildiler ve rekabetçi avantaj yakaladılar.

### Türkiye’de Beklentiler

Gelin şimdi yukarıda değindiğimiz meseleleri Türkiye bağlamında değerlendirelim. Elektrik tedarikinde rekabetin başarılı olması için gere-

<sup>1</sup> OFGEM'in 2007 yılı raporu

ken şartların ışığında Türkiye’de elektrik tedarikinde rekabetin istenilen seviyeye ulaşım ulaşamayacağına dair çok basit bir var-yok çözümlemesi yapalım:

- Müşterilerin önemli bir kısmının aktif bir şekilde piyasaya katılımı (yok)
  - ▶ Türkiye’de tüketici birlikleri zaten genel olarak zayıf. Elektrik tedarikçisi seçiminde de tüketici birliklerinden henüz yeterince bir inisiyatif ya da girişim göremedik şu ana kadar. Öte yandan bireysel tüketicinin farkındalığı çok düşük. Bazıları elektriği hâlâ devletten aldığı zannediyor. Özetle, kullanım limiti düşüğe tüketici bırakın piyasaya katılmayı, korunmaya muhtaç hale geliyor.
- Tedarikçi rekabetini baltalayacak, hâlihazırda piyasa fiyatlarının altında uygulanmaya devam eden gelir tarifelerinin ortadan kaldırılması (yok)
  - ▶ Özellikle “sanayi tarifesi” adı altında piyasa fiyatının altında düzenlenen tarifeler, elektrik tedariki rekabetini büyük tüketiciler için ortadan kaldırıyor.
- Elektriğin arz zincirinin diğer halkalarında serbestleşmenin tam olarak yapılması (kısmen var)
  - ▶ Dağıtım firmaları özelleştirilmiş olsa bile, üretim tesislerinin özelleştirilmesi yeni başlayacak.
- Akıllı sayaç renovasyonunun önemli ölçüde tamamlanması (**kısmen var**)
  - ▶ Sayaçlar değiştirilmeye devam ediliyor. Belli oranda bir dönüşüm sağlandı.
- Müşterilerin ihtiyaçlarına en iyi hitap eden tedarikçiyi arama maliyetlerini minimize eden ve bir kamu otoritesi tarafından yönetilen bir web sitesi (yok)
  - ▶ Yurtdışında böyle bir web sitesi ya rekabet kurumu ya da tüketici kurumu (bizim ülkemizde karşılığı yok) ta-

rafından işletilirken, bizde fiyat ve ürün kıyaslamasına izin veren bir web sitesi mevcut değil. Dahası, olsa dahi, hangi kurum tarafından (EPDK?) işletileceği belirsiz.

Bunlara dayanarak, rekabetçi olmaktan biraz uzak, tüketici seçiminin sınırlı olduğu ve gelir tarifesi düzenlenmesinin yoğun olduğu bir piyasa öngörüyorum yakın gelecekte. Peki, sektörde hangi tarz oyuncular varlığını sürdürecektir? Bununla ilgili öngörümde ise 3 tarz firma mevcut:

- Görevli tedarik firmaları (bir önceki öngörüm ışığında değerlendirildiğinde çok şaşırtıcı olmasa gerek)
- Üretici-tedarikçiler
- Süper perakendeciler

Üretici-tedarikçilerden maksadım binlerce tüketiciye yüksek miktarda elektrik satabilme kapasitesi olan devasa üretim tesislerine sahip firmalar. Bu firmalar doğrudan tedarik ayağında hizmet sunarak marjlarını artırmak isteyebilir. Süper perakendeciler ise başka bir endüstriyel sektörde faaliyet gösteren, perakendeciliği çok iyi bilen, çok geniş bir müşteri portföyü olan şirketler. Elektrik ile beraber başka bir ürünü ya da hizmeti sunarak katma değeri artıran ve kapsam ekonomisinden yararlanarak ortalama pazarlama ve tanıtım maliyetlerini düşüren bu şirketler görevli tedarik firmalarını oldukça zorlayabilir. Süper perakendeci olarak mesela “gaz + elektrik”çileri, “İnternet + elektrik”çileri ya da “dayanıklı tüketim malı + elektrik”çileri piyasada görebiliriz. Kaldı ki son zamanlarda bir başka hizmet tedarikçisini (telefon ya da TV içeriği gibi) değiştirmiş tüketicilerin elektrik tedarikçisini de değiştirme olasılığının daha yüksek olduğu günümüzde, süper perakendeciler pastadan daha fazla pay alabilirler.

Uzun lafın kısıyası, elektrik tedarikinde rekabetin doğasından ilham alarak, serbestleştirilmesi tam yapılmamış, devlet müdahalesinin halen yoğun olduğu bir piyasada, bilinci ve farkındalığı düşük geniş bir serbest tüketici kitlesini ikna etmek için görevli tedarikçilerin, üretici-tedarikçilerin ve süper perakendecilerin aksak bir şekilde yarıştığı ancak ufak ve bağımsız şirketlerin oyun dışı kaldığı bir yapıyı öngörüyorum.



## 2030'LARA DOĞRU TÜRKİYE'NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜ



**Dr. Sohbet KARBUZ**

*OME Hidrokarbonlar Direktörü*

Doç. Dr. Sohbet KarbuZ Paris'teki Akdeniz Ülkeleri Enerji Şirketleri Birliği'nde (OME) halen Petrol ve Gaz Direktörü olarak çalışmaktadır. 2004 yılında OME ye katılmadan önce Paris'te Uluslararası Enerji Ajansı'nda 7 sene görev yapmıştır. Daha öncesinde Almanya'da Bielefeld Üniversitesi Ekonomi Fakültesinde asistanlık dahil Avusturya, İtalya ve Türkiye'de de çeşitli kurumlarda araştırmacı ve yönetici olarak çalışmıştır. Lisans ve Yüksek Lisans eğitimini İTÜ Endüstri Mühendisliği, Doktorasını Avusturya'da Viyana Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri bölümünde yapan KarbuZ, Viyana'da bulunan İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde de Ekonomi eğitimi yapmıştır. Bir çok kitap, kitap bölümü ve yüzden fazla akademik ve teknik makale kaleme almıştır.



## Giriş

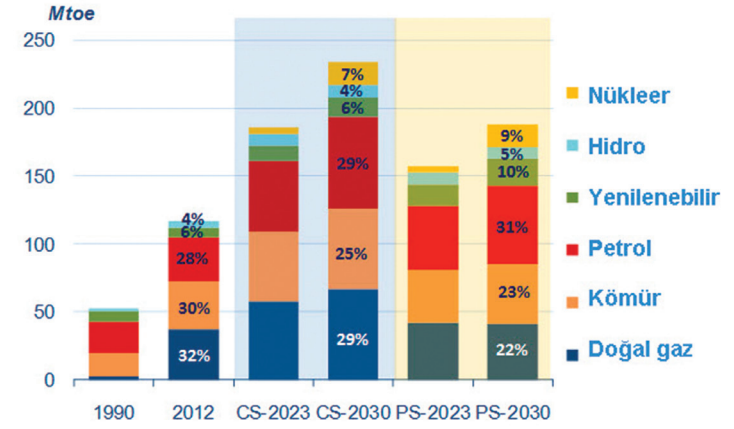
OME, farklı varsayımlara dayalı iki olası enerji talep senaryosu çerçevesinde Türkiye'nin enerji geleceğini incelemiştir.

- **Muhafazakâr Senaryoda** geçmişteki eğilimler, mevcut politikalar ve devam eden projeler dikkate alınmakta, ancak politika tedbirlerinin ve planlanan projelerin uygulanması ve zamanlaması ile ilgili tedbirli bir yaklaşım benimsenmektedir.
- **Proaktif Senaryoda** yerli kaynakların daha çok üretimine, daha güçlü verimlilik programlarına ve daha fazla yenilenebilir enerji içeren enerji temin karışımlarına vurgu yapılarak ithal yakıtlara bağımlılığın azaltılması esas alınmaktadır.

Her iki senaryoda da enerji talebinin karşılanacağı, bir arz açığına düşülmeyeceği temel alınmaktadır.

OME öngörülerine göre, Türkiye'nin toplam enerji talebi Muhafazakâr Senaryoda 2030 yılında iki katına çıkacaktır. Fosil yakıtlar enerji bileşiminde egemen olmaya devam edecek ve 2030 yılında toplam birincil enerji arzının %85'ten fazlasını karşılayacaktır. Enerji bileşiminde yenilenebilir kaynakların payı (hidro dahil olmak üzere) değişmeyerek %10 civarında kalacaktır. Bu nedenle, enerji bileşimi, nükleer hariç olmak üzere, bugünkü ile kabaca benzer olacaktır.

Proaktif senaryoda, Muhafazakar Senaryo ile karşılaştırıldığında, 2030 yılında enerji talebi ve enerji yoğunluğu %19 daha düşük olacak, CO<sub>2</sub> emisyonları da dörtte bir azalacaktır. Kümülatif enerji tasarrufu 2030 yılına kadar 415 Mtep (milyon ton petrol eşdeğeri) olacaktır, bu da Türkiye'nin geçtiğimiz dört yıldaki birincil enerji talebinin toplamına eşdeğerdir. Bu senaryo yalnızca fosil yakıtlara olan talepte bir azalmaya değil, aynı zamanda enerji bileşiminin kendisinde de bir çeşitlenmeye olanak verecektir. Öyle ki, 2030 yılında enerji bileşiminde yenilenebilir kaynakların payı %15'in üzerine, nükleerin payı ise %9'a çıkacaktır. Hala fosil yakıtlar egemen olmakla birlikte bunların payı büyük ölçüde azalarak bugünkü %90'lık orandan %76'ya düşecektir.



Şekil 1: Türkiye Birincil Enerji Talebinin Seyri

Enerji talebinin ancak dörtte birinin yerli üretimle karşılandığı ülkemizde OME tahminlerine göre bu pay 2030 yılında Muhafazakâr Senaryoda %32'ye, Proaktif senaryoda ise %43'e çıkacaktır. Hem talep hem de arz taraflarından bakıldığında, Proaktif senaryonun Muhafazakâr senaryodan daha sürdürülebilir olduğu ve ülkenin arz güvenliğini artırdığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

## Sektörel Enerji Tüketimi Ekonominin Yapısını Yansıtmaya Devam Edecek

Türk ekonomisi temel olarak tarıma dayanan bir ekonomiden, sanayi ve hizmet sektörlerine yönelen bir ekonomiye dönüşmüştür. Şu anda olduğu gibi 2030 yılında da sanayi ve geniş anlamda hizmet sektörleri ekonomide egemen olmaya devam edecektir.

Geçmiş on yıllar içerisinde Türk sanayisi büyük yapısal değişiklikler geçirmiştir. İç piyasa odaklı üretimden ihracata dayalı üretime geçmiş; buna koşut sektördeki enerji tüketim yapısı da değişmiştir. Toplam sanayi enerji tüketiminin Muhafazakâr senaryoda 2030 yılına kadar iki kattan fazla artarak 55 Mtep'e ulaşması beklenmektedir. Proaktif senaryoda ise, sektörlerde alınan enerji verimliliği tedbirleri bu artışı hafifletecektir. Fakat yine de sanayi sektörü enerji tüketimi %80 artarak 2030 yılında 45 Mtep'e ulaşacaktır.

Demir ve çelik, inşaat, metal dışı mineraller (çimento), kimya (özellikle de petrokimya) ve tekstil sektörleri ekonomide önemli bir rol oynamaya devam edecektir, bu nedenle de bu sektörler sanayi enerji tüketimindeki artışın büyük bölümünü oluşturmaya devam edecektir. Ayrıca, Türkiye'de hane halkı sayısı etkileyici biçimde artmaktadır. Bu da yeni konutlar anlamına gelmekte; ve dolayısıyla özellikle inşaat ve metal olmayan mineraller sektörlerindeki enerji talebini hızla artırmaktadır. Bu bağlamda bu iki sektörde enerji talebinin 2030'a kadar hızla artması beklenmektedir.

Ulaşım sektöründeki enerji tüketimi son elli yıl içerisinde hızla yükselerek 2012 yılında 17 Mtep değerine ulaşmıştır. Hem Muhafazakâr hem de Proaktif senaryoda, ulaşımda enerji tüketiminin 2023 itibariyle iki katına çıkarak 30 Mtep'e ulaşması beklenmektedir, ki bu da yılda yaklaşık %6'lık bir artışa karşılık gelmektedir. Bu miktarın 2030 yılına doğru Proaktif senaryoda 40 Mtep'e kadar yükselmesi, Muhafazakâr Senaryoda ise 40 Mtep'i aşacağı tahmin edilmektedir. Gelecekte dizel ve LPG ulaşım sektöründe en fazla kullanılan yakıtlar olmaya devam ederken, elektrik kullanımında da önemli bir artış yaşanacaktır.

Türkiye'de hem yolcu hem de yük taşımacılığı açısından karayolu taşımacılığı en fazla kullanılan taşımacılık şeklidir. Karayolu en çok tercih edilen taşımacılık şekli olmaya devam edecek ancak demiryolu, deniz ve hava taşımacılığı giderek yaygınlaşacaktır. Karayolu taşımacılığı, 2030 yılında ulaşım sektörü enerji tüketiminin %90'ından fazlasını oluşturacaktır. Bununla birlikte, Proaktif Senaryoda 2030 yılında Muhafazakâr senaryoya nazaran daha çevre dostu karayolu taşımacılığı yöntemlerinin kullanımı, yani üç kat daha fazla elektrikli vasıta ve sekiz kat daha fazla doğal gaz yakıtlı otobüs kullanılacağı öngörülmektedir.

Türkiye'nin konutlardaki enerji tüketimi zaman içerisinde yaşam standartlarının gelişmesi, nüfusun ve konut sayısının artması ve bunun sonucunda da elektrikli aletlere duyulan ihtiyacın kuvvetlenmesine koşut artmıştır. Bu nedenle konutlardaki enerji talebi, 2012 yılından 2030 yılına kadar, aynı dönem içerisinde iki katından fazlasına çıkacak olan elektrik talebine bağlı olarak %42 artacaktır. Bu büyümenin hafifletilmesi amacıyla özellikle verimlilik kazançlarının kapsamlı olduğu elektrikli aletler için birçok tedbir uygulamak mümkündür. Bu tedbirler

2030 yılı için Proaktif senaryoda Muhafazakâr senaryo ile karşılaştırıldığında potansiyel olarak toplam enerjide en az %9, elektrikte ise %30 tasarrufa olanak verebilecektir.

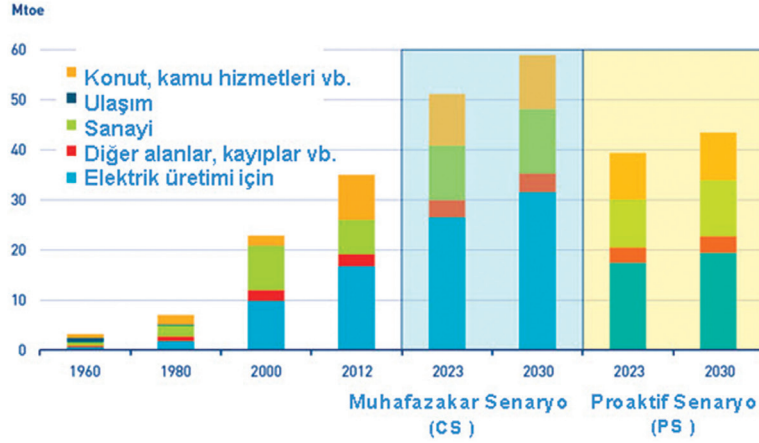
Hizmet sektörünün ekonomide gittikçe daha önemli bir konuma gelmesi beklenmektedir. Bunun sonucunda, sektördeki enerji tüketiminin 2030 itibariyle yaklaşık olarak iki katına çıkması beklenmektedir. Sektörde uygulanan verimlilik tedbirleri ve bunun yanı sıra kamu idaresi ve kamu altyapısı alanlarında uygulanan verimlilik tedbirleri Proaktif senaryoda önemli enerji tasarruflarına olanak verebilir.

Bir bütün olarak Türkiye'nin toplam nihai enerji tüketiminin Muhafazakâr Senaryoda 2023 itibariyle %60'ın üzerinde artış göstermesi, 2030 yılında da yaklaşık olarak ikiye katlanması (2012'ye göre) beklenmektedir.

### **Kömürde Yeni Bir Dönemin Başlangıcı**

Türkiye hem enerji bileşiminde hem de elektrik üretiminde kömürün yerini korumayı hedeflemektedir. Yani, kömürün elektrik üretiminde ve enerji bileşimindeki payını minimum %30 seviyesinde korumak için hükümet 2023 itibariyle tüm mevcut kömür kaynaklarını kullanıma almayı planlamaktadır. Bunun gerçekleşmesi zor olmakla beraber büyük yatırımlar yapılmasını gerektirecektir.

OME, Türkiye'de toplam kömür üretiminin 2012 ve 2030 yılları arasında iki katına çıkmasını beklemektedir. Bu beklentide her ne kadar çok sayıda madencilik projesinin hayata geçirileceği varsayılsa da bunların ilan edilen süreler içerisinde gerçekleşmesi beklenmemektedir. Artışın büyük bölümü temel olarak linyitten gelecektir. Yerli taşkömürü üretiminin gelecekte artması, ancak 2030'a kadar 5 milyon ton (Mt)'un altında kalması, linyit üretiminin ise 2030 yılına kadar iki katına çıkması beklenmektedir.



Şekil 2: Sektörel Bazda Türkiye Kömür Talebi

Son yıllarda, elektrik üretim amaçlı kömür kullanımı Türkiye'deki toplam kömür talebinin neredeyse yarısını oluştururken sanayi sektöründe proses ısısı ve binalarda alan ısıtması için kullanılan miktar toplam kömür talebinin %40'lık bir bölümünü oluşturmuştur.

Elektrik üretiminde kömür kullanımı, kömür endüstrisinde en önemli öge olarak kalmakla yetinmeyip, aynı zamanda Türkiye'nin enerji piyasasında da önemli bir rol oynayacaktır. Muhafazakar senaryoda, OME kömür talebinin (enerji birimleriyle ifade edildiğinde) 2030 itibarıyla yaklaşık %70 artmasını beklemektedir. Elektrik üretiminde enerji verimliliği tedbirlerinin yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ağırlık veren Proaktif Senaryoda, kömür talebinin 2030 itibarıyla Muhafazakar Senaryo ile karşılaştırıldığında %25 daha az olacağı tahmin edilmektedir. Bu farklılığın temel nedeni, Proaktif Senaryoda elektrik üretimi için daha az kömür kullanılmasıdır.

Her ne kadar yerli kömür üretimi gelecekte önemli bir artış gösterecekse de, beklenen kömür talebini karşılamak için yeterli olmayacaktır. Muhafazakar Senaryoda net kömür ithalatının 2023 itibarıyla 40 Mt'a çıkması, 2030 itibarıyla ise bu seviyeyi aşması beklenmektedir. Tersine, Proaktif Senaryoda net kömür ithalatı büyük ölçüde azalarak 2030'da yaklaşık olarak 18 Mt seviyelerine inecektir.

### Petrole Bağımlılık Devam Edecek

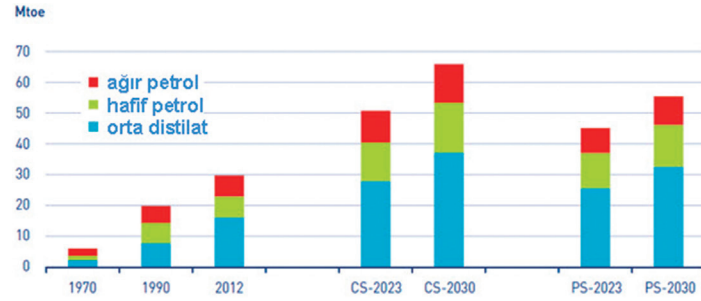
OME, Türkiye'nin ham petrol üretimindeki azalma eğiliminin gelecekte de devam etmesini beklemekte, ancak azalmanın yavaşlayarak üretimin 2030 itibarıyla 1.7 Mt (veya 32 bin varil/gün) değerine ineceğini tahmin etmektedir. Bu seviyeler ülkenin petrol talebini karşılamaktan çok uzaktır.

OME Türkiye toplam petrol talebinin 2012 ve 2030 yılları arasında Muhafazakar Senaryoda %100'den fazla, Proaktif senaryoda ise %80 artacağını tahmin etmektedir. Ulaşım sektörü, özellikle de karayolu taşımacılığı, her iki senaryoda da en fazla petrol tüketen sektör olarak kalacaktır. Bugün, karayolları ve otoyollar, Türkiye'deki hem yolcu hem de yük taşımacılığında en başta gelen unsurlardır. Bunun nedeni, son bir kaç yıl haricinde geçtiğimiz elli yılda demiryollarının ihmal edilmesi ve deniz taşımacılığının önemini yitirmesidir.

Türkiye'deki benzin ve mazot fiyatlarının dünyadaki en yüksek fiyatlar arasında olmasına rağmen, ulaşım sektöründeki petrol ürünleri tüketimi 2012 ile 2030 yılları arasında Muhafazakar senaryoda yıllık ortalama %5'ten fazla bir artış göstermektedir. Bu artış Proaktif Senaryoda %5'in altına düşebilir, ki bu hibrit ve elektrikli arabaların daha yaygın hale geleceği, alternatif yakıtların daha fazla teşvik edileceği ve Muhafazakar senaryodaki ile karşılaştırıldığında demiryollarına daha fazla önem verileceği varsayımına dayanmaktadır. Mutlak değerlerle ifade edildiğinde ulaşım sektöründe yıllık petrol ürünleri tüketimi 2030'da Muhafazakar senaryoda iki mislinden biraz fazlaya, Proaktif senaryoda ise tam olarak ikiye katlanacaktır. Bu artışın %70 kadarı orta damıtma (distilat) ürünlerden gelecektir.

Türkiye'de hafif ve ağır petrol ürünlerinin birlikte sahip olduğu değerden daha fazla orta distilat ürün tüketilmektedir. Gelecekte, her iki senaryoda orta distilat ve hafif petrol ürünlerinin payları çok düşük düzeyde artarken, ağır petrol ürünlerinin payı düşecektir.





Şekil 3: Petrol Ürünleri Talebindeki Gelişme

Geçtiğimiz on yıllar içerisinde Türkiye'nin net petrol ithalatı artmaya devam etmiş ve ülke yabancı kaynaklara gittikçe daha bağımlı bir hale gelmiştir. OME'nin tahminlerine göre, net toplam petrol (ham petrol ve petrol ürünleri) ithalatı Muhafazakar ve Proaktif Senaryoda 2012 yılındaki 30 Mt değerinden sırasıyla 67 Mt ve 57 Mt değerlerine yükselecektir. Her iki durumda da ham petrolün toplam petrol ithalatındaki payı bugünkünden yüksek olacaktır.

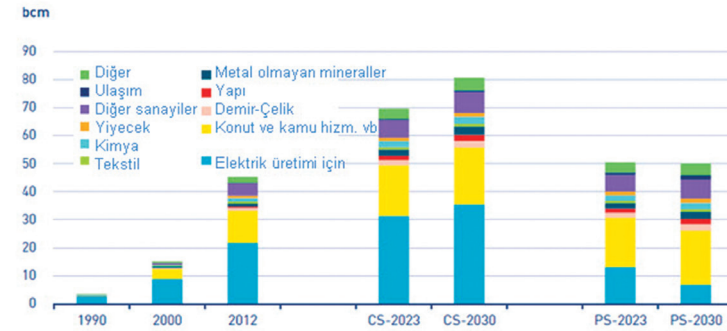
### Doğal Gazın Türkiye'deki Geleceği Bir Yol Ayrımında

Yerli üretim, artan doğal gaz talebini karşılamaktan uzak olduğundan, Türkiye, büyük oranda ithalata bağımlıdır. Gittikçe artan İthalat hacimleri Türkiye'yi Avrupa'daki en büyük gaz pazarlarından biri haline getirmiştir.

Doğal gazın Türkiye'nin enerji geleceğinde nasıl bir rol oynayacağı talebin ileride nasıl gelişeceğine bağlı olacaktır. Net gaz ithalatı gaz talebini takip edeceğinden ya ithalat bağımlılığı devam edecek ve dolayısıyla ülkenin ithalat faturası ağırlaşacak ya da Türkiye'nin bu ağır yükü hafifleyecektir. OME tahminlerine göre, Muhafazakar senaryoda doğal gaz ithalatı ve tüketim hacmi artmaya devam edecek, ancak Proaktif Senaryoda nispeten sabit kalacaktır.

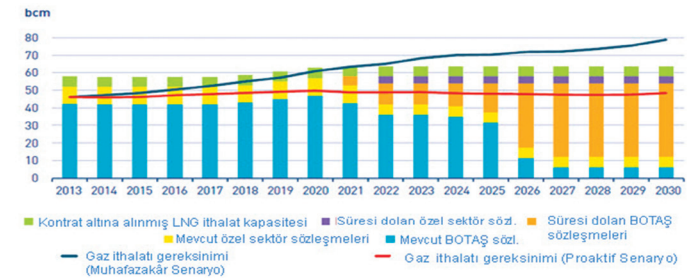
Muhafazakar Senaryoda, gaz talebi 2030 yılında 80 bcm'yi aşmaktadır. Artışın %60'tan fazlasına, bugün de olduğu gibi, elektrik üretim sektöründen gelen talep artışı neden olacaktır. Proaktif Senaryoda, gaz talebi 2020'lerin başına kadar çok düşük düzeyde artmakta; ancak sonrasında

yatay bir seyir izlemektedir. Bunun temel nedeni elektrik üretim amaçlı gaz kullanımındaki ciddi azalıştır.



Şekil 4: Sektörlere Göre Doğal gaz Talebindeki Gelişme

Kontrata bağlanmış doğal gaz ithalat hacmi 2021 yılında 57 bcm ile tavan yapacaktır. Muhafazakar senaryoya göre BOTAŞ ve özel sektör sözleşmelerinin süreleri uzatılsa ve mevcut, ancak henüz kontrat altına alınmamış LNG ithalat kapasitesi tamamen kullanılsa bile (uzun vadeli veya spot LNG ithalatları yoluyla) ileriki yıllarda bir arz açığı yaşanacaktır. Proaktif Senaryoda ise 2022 yılına dek ciddi bir problem ortaya çıkmayacaktır (mevsimsel belirsizlikler dikkate alınmaz ise). Daha sonra ortaya çıkacak olan arz açığı sorunu mevcut bazı sözleşmelerin süresinin uzatılması veya arz çeşitliliğini artırmak için bu hacimlerin yeni tedarikçilerden ve güzergâhlardan sağlanması yoluyla çözülebilir. Teoride durum böyleyken, pratikte arz açığının temel nedeni kış aylarındaki ithalat kapasitesi ve doğal gaz depolama kapasitesi olmaktadır.



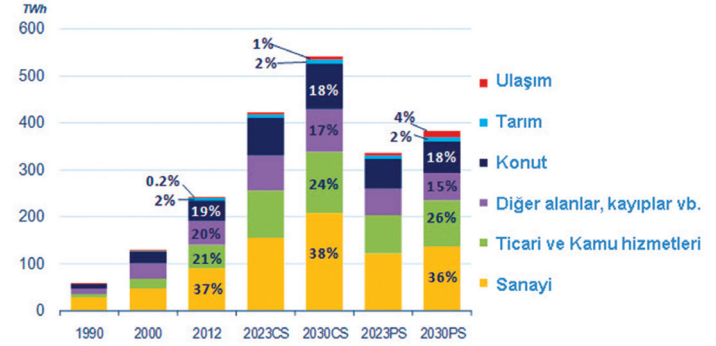
Şekil 5: Türkiye Net Doğal Gaz İthalat Hacmi ve Mevcut Kontratlar

Kontrat altına alınmış olan yeterince büyük miktarda gaz temin hacmine ve bu miktarı taşımaya elverişli gaz ithalat altyapı kapasitesine sahip olunması, özellikle Türkiye gibi tüketimde mevsimsel değişikliklerin yüksek olduğu ülkelerde gaz tedarik güvenliğini garanti etmez. Bu açıdan bakıldığında, yeterli doğal gaz depolama kapasitesinin olmaması, Türkiye'nin doğal gaz sisteminin en zayıf noktasıdır. Tüm planlanan yer altı depolama projelerinin gerçekleştirilmesi halinde toplam doğal gaz depolama kapasitesi 12 bcm civarında olacaktır. Bununla birlikte, bu spekülatif projeler tedarik güvenliği ile ilgili sorunları çözmeye yeterli olmayabilir.

### Elektrik Talebindeki Artış Hızının Yavaşlaması Ve Kurulu Güç

Türkiye'deki elektrik talebi, güçlü bir ekonomik büyüme ve gelişen yaşam standartları sonucunda önemli bir büyüme göstermiştir. Gelecekte de nispeten hızlı bir şekilde artmaya devam etmesi beklenmektedir. Elektrik talebinin gelecekteki gelişimi, çeşitli bileşenlere ayrılarak daha iyi analiz edilebilir. Bu bileşenler; nihai elektrik tüketimi, santrallerin iç tüketimi ve iletim ve dağıtım kayıplarıdır.

Muhafazakar senaryoda nihai elektrik tüketiminin 450 TWh'ye ulaşması beklenmektedir. Sanayi en fazla elektrik tüketen sektör olarak kalacaktır. Demir-çelik ve inşaat sektörleri, endüstri sektöründeki elektrik tüketimine liderlik edecektir. Ulaştırma sektöründe, elektrikli arabaların 2020 yılına kadar önemli bir katkıda bulunması beklenmemektedir. Söz konusu sektördeki elektrik tüketiminin büyük bölümü Türkiye'nin iddialı yüksek hızlı demiryolu ağı projeleri nedeniyle demiryolu sektöründe meydana gelecektir. Elektrik tüketimindeki artışa en büyük katkı ise hizmet sektöründen gelecek olup, bunu konut sektörü takip edecektir.



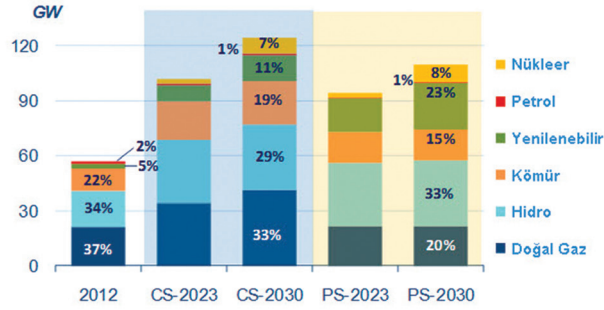
Şekil 6: Türkiye Elektrik Talebinin Sektörel Gelişimi

Proaktif Senaryoda, talep yönetimi tedbirlerinin ve yüksek verimlilik standartlarının zorunlu uygulanması elektrik tüketiminde büyümeyi frenleyerek daha ılımlı tüketim oranlarına yol açacaktır. Sonuç olarak 2030 yılında nihai elektrik tüketiminin 325 TWh'ye yükselmesi beklenmektedir. Bu senaryo, taşımacılık sektörü hariç olmak üzere tüm nihai sektörlerde daha düşük bir elektrik tüketimine yol açmaktadır. Demiryollarına ek olarak, bu senaryoda elektrikli araba sayısının daha hızlı artacağı varsayılmaktadır.

Muhafazakâr Senaryoda santrallerin iç tüketimi ve kayıplar 2012 ve 2030 arasında yaklaşık iki katına çıkarak 90 TWh seviyesine ulaşırken, Proaktif senaryoda bunlar 2020'lere kadar yavaşça artacak ve öngörülen süre sonuna kadar neredeyse sabit kalacaktır.

Yukarıda genel hatları ile verilmiş olan beklenen elektrik talebi artışını karşılamak için 2030 yılına kadar ortalama neredeyse mevcut miktar kadar yeni elektrik üretim kapasitesi gerekecektir. Proaktif Senaryoda bu ihtiyaç yaklaşık çok daha az olacaktır, ki bu fark temel olarak enerji verimliliği ve tasarruf tedbirleri sonucunda elektrik talebinin yavaşlatılmasından kaynaklanmaktadır.

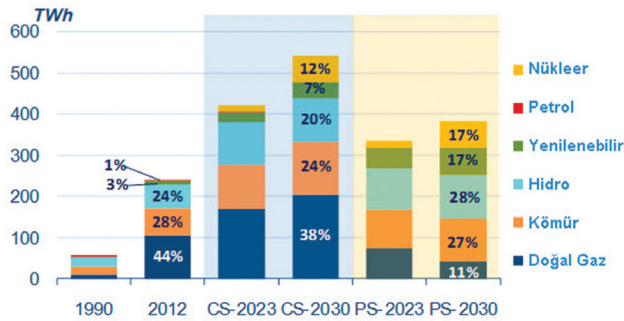
Muhafazakâr senaryoda fosil yakıtla çalışan santrallerin toplam kurulu kapasite içerisindeki payı 2030 yılında %52 değerine düşerken, bu azalma Proaktif Senaryoda çok daha net olacaktır.



Şekil 7: Türkiye Kurulu Gücünün Gelişimi

Her iki senaryoda da hidroelektrik santrallerin toplam kurulu gücünün 36 GW'a ulaşması beklenmektedir. OME, nükleer enerji santrallerinin faaliyete geçme tarihlerinde bazı gecikmeler öngörse de, toplam kurulu gücün her iki senaryoda da 2030 yılında 9200 MW'a ulaşacağını tahmin etmektedir. Kömür bazlı santrallerin toplam kurulu gücünün Muhafazakâr Senaryoda %90 (2030 yılında yaklaşık 24 GW'a erişecek şekilde), Proaktif senaryoda ise %36 artması beklenmektedir. Her iki senaryoda da hidro dışında yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam kurulu gücünde muazzam bir artış öngörülmektedir. Ayrıca, Muhafazakâr Senaryoda gaz kaynaklı kapasite 2012 ve 2030 yılları arasında iki katına çıkarken, Proaktif senaryoda artış, fiyat ve verimlilik dinamikleri nedeniyle önemsizdir.

Brüt elektrik üretiminin 2030 itibarıyla Muhafazakâr senaryoda 540 TWh, Proaktif Senaryoda ise 380 TWh'a çıkması beklenmektedir.



Şekil 8: Türkiye Elektrik Üretiminin Gelişimi

Muhafazakâr Senaryoda gelecekteki elektrik üretiminin büyük bölümünü fosil yakıtlar ve yenilenebilir yakıtlar oluşturmakla birlikte, yenilenebilir enerji kaynakları tam potansiyelleriyle kullanılmamaktadır. Bununla birlikte, Proaktif Senaryoda, doğal gazın toplam elektrik üretimindeki payı önemli ölçüde düşmekte, kömürde ise bu düşüş çok çok az olmaktadır. Her iki senaryoda da, teşvik edilmesi için gösterilen tüm çabalara karşın tüm kömür potansiyelinin kullanılmayacağı varsayılmaktadır.

Büyük çoğunluğu rüzgardan oluşacak Hidro dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları toplam elektrik üretimine Muhafazakâr senaryoda mütevazı bir katkı sağlarken, Proaktif Senaryoda bunların katkısı iki katına çıkmaktadır.

Elektrik iletim ağının gelecekte daha da büyümesi beklenmektedir. Bu da büyük yatırımlar yapılmasını gerektirecektir. Gelecek yıllarda dağıtım yükü faktörlerinin Türkiye'nin mevsimsel eğilimleri ile belirlenmesi beklenmektedir. Yaz – kış ve bahar dönemlerinde ortaya çıkan bölgesel dengesizliklerde oldukça büyük sapmalar gösterme eğilimindedir. Bununla etkisiyle, yeni transformatör ve hatların dağıtım şirketleri yatırımlarının büyük bir kısmını oluşturacağı tahmin edilmektedir.

### Yenilenebilir Enerji Potansiyeli Büyük Kazanımlar Vadediyor

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları toplam birincil enerji arzının yaklaşık olarak %10'unu karşılamaktadır (12 Mtep). Her ne kadar mutlak değer olarak artıyorsa da, bunların toplam birincil enerji arzındaki payı, son yirmi yıl içerisinde enerji talebinde gerçekleşen artışın büyük bölümünün fosil yakıtlarla karşılanması nedeniyle, azalmıştır. 2012 yılında, Türkiye'deki yenilenebilir enerji arzının yarısından fazlası elektrik üretmek için, geriye kalanı nihai sektörler tarafından tüketilmiştir. Az bir miktar da ulaşım sektöründe kullanılmıştır.

OME, Muhafazakâr Senaryoda Türkiye'nin 2030 yılında sahip olacağı birincil enerji bileşiminin (bugün olduğu gibi) yaklaşık %10'unu yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturacağını beklemektedir. Mutlak değer olarak ise yaklaşık 23 Mtep'e karşılık gelen bu miktar bugünkünün iki katıdır. Proaktif senaryoda ise yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %15'e, yani 29 Mtep'e ulaşacaktır. Her iki senaryoda da su enerjisi yenilenebilir enerji karışımında egemen olacaktır.

Nihai yenilenebilir enerji tüketiminin Muhafazakâr senaryoda 2030 yılında yaklaşık 8 Mtep, Proaktif senaryoda ise yaklaşık 10 Mtep'e yükselmesi beklenmektedir.

Termal güneş enerji tüketiminin bugünkü 1 Mtep'in altındaki değeri, Muhafazakar senaryoda 2030 yılında iki katına çıkarak 1.6 Mtep'e, Proaktif Senaryoda ise 2.7 Mtep'e ulaşması beklenmektedir.

Jeotermal enerji potansiyelin nihai sektörlerde kullanımının daha da yaygınlaştırılması sonucu 2030 yılında 3.4 Mtep'e ulaşması beklenmektedir. Bu konuda hâlihazırda yürütülen çalışmalar her iki senaryoda da beklenen hedeflerin gerçekleştirileceğini işaret etmektedir.

“Modern” biyokütle, yani atıkların elektrik üretimi için kullanımının zamanla artması ve bu artışın Proaktif Senaryoda daha yüksek olması beklenmektedir. Sonuç olarak, toplam biyokütle ve atık enerjisi talebinin Muhafazakâr Senaryoda 2030 yılında 3 Mtep civarına düşmesi, Proaktif Senaryoda ise 4 Mtoe'nun biraz üzerine çıkması beklenmektedir.

2030 itibariyle, biyoyakıt talebi Muhafazakar senaryoda 1.8 Mtoe'ya, Proaktif Senaryoda ise 2.6 Mtoe'ya ulaşacaktır. Tüketim vergisinin azaltılması ve benzin ve mazota biyoyakıt içeriği eklenmesi zorunluluğu gibi teşvik tedbirleri, üretim kapasitesi şu anda yetersiz bir şekilde kullanılmakta olan biyoyakıt rafinerisi sektörünün yeniden canlandırılmasına yardımcı olacaktır.

Muhafazakâr Senaryoda, yenilenebilir enerji kaynaklı elektrik kurulu gücünün 2030 yılında 50 GW'a ulaşması beklenmektedir, ki bu 2030'daki toplam kurulu gücün %40'ına karşılık gelmektedir. Hidroelektrik santrallerin kurulu gücü yenilenebilir enerji kaynaklı kurulu gücün %72'sini (ya da toplam kurulu gücün %29'u) oluşturacaktır. OME, hidroelektrik kurulu gücün hem Muhafazakar hem de Proaktif senaryolarda 2023 yılında neredeyse 35 GW'a, 2030 yılında da 36 GW'a ulaşmasını beklemektedir. Böylece 2023'ten birkaç yıl sonra bile olsa, hidroelektrik potansiyelinin tamamen kullanılması şeklinde ilan edilen amaca ulaşılacaktır.

Muhafazakar senaryoya göre, rüzgar enerjisi kurulu gücü 2023 itibariyle 8 GW'a, 2030 itibariyle ise 12 GW'a ulaşacaktır. Proaktif senaryoda

ise rüzgar kurulu gücü 2030 yılında 20 GW olacaktır; bu da hükümet hedefine 2023 yılında değil, birkaç yıl sonra ulaşılacağını göstermektedir.

Muhafazakar senaryoda fotovoltaik güneş santrallerinin kurulu gücünün 2030 yılında 1 GW'a, Proaktif senaryoda ise 3.5 GW'a ulaşması beklenmektedir. Her iki senaryoda da kurulu gücün önemli bir kısmının 2023 sonrasında devreye gireceği varsayılmaktadır. Konsantre güneş enerjisi santral kapasitesinin Muhafazakâr senaryoda 2030'da 300 MW'a, bu teknolojinin gelecekte itici güç olacağını varsayıldığı proaktif senaryoda ise 700 MW'a ulaşması beklenmektedir.

Jeotermal elektrik kurulu gücü her iki senaryoda da artacaktır. Muhafazakâr senaryoda, 600 MW'lık hükümet hedefine 2023'te değil (yaklaşık 400 MW olacağı beklenmektedir), ancak 2030'da ulaşmak mümkün olacaktır. Bununla birlikte, değerlendirilmekte olan ruhsat başvuruları dikkate alındığında, Proaktif Senaryoda jeotermal elektrik kurulu gücünün çok daha hızlı bir şekilde (2030 yılında 900 MW'a ulaşmak üzere) geliştirilmesi potansiyeli mevcuttur.

2030 itibariyle, yenilenebilir elektrik üretiminin Muhafazakâr Senaryoda iki katına (144 TWh, yani toplam elektrik üretiminin %27'si), Proaktif senaryoda ise bunun da üstüne çıkacağı (173 TWh – toplam elektrik üretiminin %45'i) tahmin edilmektedir.

Hidroelektrik üretimi her iki senaryoda da 2030 yılına kadar ikiye katlanacak ve 106 TWh'ye ulaşacaktır. Rüzgardan üretilen elektrik Muhafazakar Senaryoda 2030 itibariyle 31 TWh'ye ulaşacaktır. Proaktif senaryoda ise bu miktar ülkedeki rüzgar potansiyelinden mümkün olduğunca fazla yararlanmak için verilen devlet teşviklerinin bir sonucu olarak 52 TWh'ye çıkmaktadır.

Fotovoltaik güneş santralleriyle elektrik üretiminin Proaktif Senaryoda Muhafazakar Senaryoya göre daha hızlı bir şekilde artması ve 2030 yılında sırasıyla 6 TWh ve yaklaşık 2 TWh değerlerine ulaşması beklenmektedir.

Konsantre güneş santrallerinin hızla gelişmesi beklenmesine rağmen, büyüme hızı fotovoltaik güneş santrallerinden yavaş olacaktır. 2030 itibariyle, konsantre güneş santrallerinin elektrik üretimi Muhafazakar



Senaryoda 0.7 TWh'ye, Proaktif Senaryoda 1.5 TWh'ye ulaşacaktır.

Nihayet, jeotermal elektrik üretiminin 2030 yılında Muhafazakar senaryoda 3.3 TWh'ye, Proaktif senaryoda ise 5 TWh'ye ulaşması beklenmektedir.

Genel olarak, OME'nin iki senaryosu arasında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin ana fark ilan edilen veya öngörülen politikaların ve tedbirlerin ne derecede uygulandığında yatmaktadır. 2023 hedeflerine ulaşmak için yenilenebilir enerji gelişiminin hızlandırılması yolunda, özellikle şebeke bağlantısı ve takviyesi alanında daha agresif tedbirler alınması, daha etkin idari prosedürler kullanılması, uzun vadeli finansman ve sosyal kabul edilebilirlik konularının ele alınması gerekmektedir.

### **Enerji Verimliliğinde Büyük Kazanımlar için Harekete Geçme Zamanı**

Enerji verimliliğinin artırılması, Türkiye için, enerji arz güvenliğinin yükseltilmesine ve çevrenin korunmasına yardımcı olmak için bir önceliklidir.

Elektrik tüketimi henüz Türkiye'deki ekonomik gelişmeden ayrı hareket etmemektedir ve Türk ekonomisi gittikçe daha fazla elektrik – yoğun hale gelmektedir. Elektrikte geniş kapsamlı verimlilik kazançlarının varsayıldığı Proaktif Senaryoda, elektrik yoğunluğu 2030 yılında, 2011 yılındaki değeriyle karşılaştırıldığında %22, Muhafazakar Senaryo ile karşılaştırıldığında ise %29 daha az olacaktır. Hükümetin enerji verimliliği strateji belgesi, 2023 yılında, 2011 seviyeleri ile karşılaştırıldığında elektrik yoğunluğunda %20'lik bir azalma sağlanmasını hedeflemektedir. OME senaryolarına göre, Proaktif Senaryoda bu hedefe 2029 yılından önce ulaşamayacaktır. 2023 itibariyle elektrik yoğunluğu 2011 seviyesine göre ancak %9 azalmış olacaktır.

Proaktif Senaryoda 2030 yılına kadar kümülatif elektrik tasarrufu Türkiye'nin şu anki yıllık elektrik üretiminin 5 katına karşılık gelmektedir. Dolayısıyla, bu senaryoya göre gelecek 16 yıl içerisinde 5 yıllık bir elektrik üretiminden fazlası tasarruf edilebilecektir.

### **Artan İthalat Faturasası ve Yatırım İhtiyacı**

Fosil yakıtlar Muhafazakar senaryoda 2030 yılındaki birincil enerji talebinin %82'sini oluşturmaya devam edecektir. Her iki senaryoda da, neredeyse tüm Petrol ve gaz talebinin ithal yoluyla karşılanması gerekecektir.

İthalata bağımlılık yerli üretimin artırılması ve enerji talebinin kontrol altına alınması yoluyla azaltılabilir. Bunu temel alan Proaktif Senaryo, enerji ithalatına olan bağımlılığı 2030 yılında %76'ya düşürecek ve enerji ithalatı faturasının ekonomi üzerinde yarattığı olumsuz sonuçların hafifletilmesini sağlayacaktır. Fakat yine de fosil yakıt ithalatı 2030 yılında 108 Mtep'e çıkacaktır.

Enerjiye artan talep Türkiye'ye her yıl milyarlarca dolara mal olmakta ve Türkiye ekonomisi üzerinde önemli baskılar yaratmaktadır. OME, Türkiye'nin haftalık net enerji ithalatının haftada 1 milyar dolardan (2012 ABD Dolarıyla) 2030'da haftada 2 milyar dolara çıkacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye aynı zamanda artan talebi karşılamak için gelecekte enerji sektörü yatırımlarına büyük miktarda para aktarmak zorundadır. Bu yatırımlar arama ve üretim, rafineri işlemleri, yer altı gaz depolama tesisleri, elektrik santralleri, enerji taşıma, iletim ve dağıtım gibi birçok sektör faaliyetini kapsayacaktır.

OME tahminlerine göre, 2030'a kadar bu faaliyetlere 260 milyar ABD Doları fazla (2012 ABD Dolarıyla) yatırım yapılması gerekecektir. Bu miktarın yaklaşık üçte ikisine karşılık gelen kısmın (173 milyar ABD Doları) 2023 yılından önce yapılması gerekmektedir. Elektrik sektörüne yapılması gereken yatırımların toplam yatırımların %65'ten fazlasına karşılık gelmesi beklenmektedir. Bunu yaklaşık %25'lik bir payla petrol ve gaz sektörleri takip edecek, geri kalanını da kömür sektörü yatırımları oluşturacaktır.

Halihazırda, Türkiye'nin enerji sektörüne giderek artan yerli ve yabancı yatırımcı ilgisi, Türkiye'nin enerji piyasasının geleceğine duyulan güvenin bir yansımasıdır. Tamamen işler halde olan, şeffaf ve rekabetçi piyasa atmosferinin oluşturulması yönündeki nihai hedefe ulaşıldığında, sektöre daha fazla özel yatırım çekilebilecektir. Ancak özelleştirme

baskıları garanti edilmiş iş olanaklarına yol açmamalıdır. Bir kamu – özel sektör ortaklığı çerçevesinde enerji projelerinin hızlı bir şekilde yapılandırılması, finansmanı ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu açıdan, devlet garantileri minimize edilerek, devletin risk alıcı ve garantili iş sağlayıcısı olma imajı silinmelidir.



## ENERJİ PİYASALARINDA YERLİ YAZILIM



**Yrd. Doç. Dr. Kürşad DERİNKUYU**

*Araştırma Merkezi Direktörü*

1994’de Ankara Fen Lisesi’ne başlayan Dr. Derinkuyu, 2002’de Bilkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği’nden lisans derecesini almıştır. Yüksek lisansını aynı bölümde 2004’de birincilikle tamamlamış ve yurtdışına çıkmıştır. 2006’da Lehigh Üniversitesi’nden Yönetim Bilimi yüksek lisansını ve 2011’de The University of Texas at Austin’den Endüstri Mühendisliği doktorasını 4.0 ortalamalarla elde etmiştir. Sonrasında Hacettepe Üniversitesi’nde çalışmış ve 2013’den itibaren THK Üniversitesi İşletme Fakültesi Lojistik Yönetimi Bölümü’ne katılmıştır. Halen THK Üniversitesinin Enerji Piyasaları Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğünü yürütmektedir.

**B**ağımsız bir enerji borsasının yapılandırılmaya çalışıldığı şu günlerde, enerji piyasalarının gelişimini ve bu süreçte edinilen deneyimleri hatırlamakta gelecek adımlarımızı doğru atabilmek adına fayda vardır. Ülkemizde enerji piyasalarının oluşturulması ve düzenleme süreci 2001 yılında Elektrik ve Doğal Gaz Piyasası Kanunları ile başlamış, bunları 2003’de Petrol ve 2005’de Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Kanunları izlemiştir. Son olarak 2013 yılında çıkan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile halen TEİAŞ’ın altında Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi’nin (PMUM) yürüttüğü *piyasa işletmecisi* görevini hisse yapısında kamu ve özel sektör dengesi gözetilmiş Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi’ne (EPİAŞ) devretmesi planlanmıştır. Enerji piyasaları arasında artık organize bir yapıya kavuşmuş elektrik piyasaları, hali hazırda EPİAŞ’ın da ilk işletme görevini üstleneceği piyasa olacaktır.

2003’de ilgili tebliğin yayınlanması ile yolculuğuna başlayan elektrik piyasaları günümüze kadar dört temel dönem geçirmiştir: Piyasa Öncesi Dönem (Mart, 2003-Ağustos, 2006), Üçlü Fiyat Dönemi (Ağustos, 2006-Aralık, 2009), Gün Öncesi Planlama (Aralık, 2009- Aralık 2011) ve Gün Öncesi Piyasası (Aralık, 2011- günümüz). Her bir dönem sırasında meydana gelen aksaklıklar ve bu süreçte elde edilen deneyimler, bir sonrakinin inşasında rol oynadı ve sistem giderek daha sağlıklı hale getirildi. Bu süreçte hep merkezde yer alan PMUM ve MYTM (Milli Yük Tevzi Merkezi), giderek sorunlara karşı daha hızlı çözümler getirebilen bir tecrübeler birikimi oluşturdu. Artık işletme görevinin EPİAŞ’a devredileceği yeni süreçte bilgi birikiminin nasıl aktarılacağını ve bunun yeni yapılanmada nasıl arttırılacağını etraflıca düşünmemiz gerekmektedir.

Bu sürecin ilk yıllarında piyasa yönetimi için basit bir Excel uygulaması yeterli görülmekte ve pek çok hesaplama primitif olarak yapılmaktaydı. Bugün ise PMUM’un özverili çalışanları sayesinde 300’den fazla ekranı ve 120’den fazla web servisi olan piyasa yönetim sistemi yazılmış, ilgili portal tasarlanmış, gün içi piyasa kurgulanmış ve 1.134.000 serbest tüketicinin sayaçları okunmaya başlanmıştır. Uzlaştırma, finans ve raporlama günlük yapılan rutinler haline dönüşmüştür. Bütün bunlar ortalama 8 -10 kişinin çalıştığı ve yetişen elemanın özel sektöre gittiği bir ortamda kendi yazılımcılarımız tarafından başarılmıştır. Şüphesiz ki EPİAŞ’ta imkânlar daha fazla olacaktır.

Ancak piyasaları öğrenme sürecimizin başında yabancı yazılımları kullandığımız da oldu. Mesela gün öncesi planlamanın optimizasyon modülü Brezilyalı PSR’dan ve gün öncesi piyasanın optimizasyon modülü ise Fransız AREVA’dan (şimdi ASTON) temin edilmiştir. O günün koşullarında var olan bilgi ve tecrübe eksikliği bunu zaruri kılmaktaysa da, sonrasında bu konuda da üniversiteler ile işbirliğine gidilmiş ve gerçek verili testleri başarı ile geçmiş bir optimizasyon prototipi geliştirilmiştir.

Burada yabancı yazılımlarla yaşanan ve yaşanılacak olası problemlere değinmekte fayda vardır. Mesela işletme yazılımlarının kapalı olması hem işleyiş mekanizmasına hâkim olunamamasına, hem de senaryo ve analiz testlerinin kısıtlı kalmasına sebep oldu. Ayrıca çözüm kalite ve süresinin kontrol edilememesi de önemli bir problemdi. Yazılımların yabancı kaynaklı oluşu, yaşanan sorunlarda müdahale yavaşlığı, elektrik piyasalarının hızlı değişen ihtiyaçlarına cevap verememesi, geliştirmenin yavaş ve maliyetli olması, yazılım teknolojisinin eskimesi gibi sorunları beraberinde getirdi. İlâveten, stratejik düzlemde, diğer ülkelerle piyasa birleştirme / genişletme çalışmalarında üçüncü bir tarafa bağımlılığı ve bilgi güvenliğinin %100 garanti altına alınamaması gibi problemleri ortaya çıkardı. Bu sorunlar göz önüne alındığında, gelişen piyasa koşullarına göre uyumlu hale getirilebilen, kaynak kodlarının piyasa işletmecisine açık olduğu, yerli kaynaklarla üretilmiş daha iyi bir yazılıma, hatta gün öncesi piyasaları özelinde daha uygun bir optimizasyon uygulamasına ihtiyaç olduğu anlaşıldı. (Optimizasyon hakkındaki teknik problemler yazarda mevcuttur.)

Gelecekte elektrik piyasalarının pek çok yeniliğe konu olması beklenmektedir. Zamansal genişleme düzleminde çekirdek Gün Öncesi Piyasası olmakla beraber Vadeli İşlemlerin ve Gün İçi Piyasasının birbirleri ile entegrasyonu gündemdedir. Mekânsal genişleme olarak Avrupa’da bölgelerin fiyat eşleştirmesine benzer çevre ülkelerle daha verimli çalışan ortak piyasa yapısının kurulması düşünülmektedir. Yapısal genişleme bağlamında katılımcıların isteklerine paralel daha kapsamlı ürünlerin sunulması gerekmektedir. Boyutsal genişleme olarak ise diğer enerji piyasalarının (doğalgaz, petrol, gibi) kurulması ve birbirlerine entegre edilmesi planlanmaktadır. Bütün bunlar ancak bilgi birikimi sağlayabilen bir sistemle mümkündür. Bu yüzden de il-

gili yazılımların açık, esnek ve geliştirilebilir olduğu bir mekanizmaya sahip olması gerekmektedir.

Geçen zamanda, ülke olarak bir elektrik piyasasının nasıl işletilmesi gerektiği konusunda daha fazla bilgiye sahibiz. Geldiğimiz noktada PMUM özverili çalışanları uzlaştırmanın pek çok modülünü artık kendi yazılımları üzerinden sürdürmektedir. Üniversitelerimizde ise artık daha fazla akademisyen enerji piyasaları konusuna vakıf hale gelmiş bulunmaktadır. Bugün için hem gün içi piyasası hem de gün öncesi piyasasında prototip yazılımlar artık son aşamaya getirilmiştir.

EPIAŞ'a geçişte ne yazık ki bazı yöneticilerin diğer ülkeler ile entegrasyon nedenini öne sürerek yabancı yazılımlara meylettiklerini duyurmaktayız. Bildiğimiz kadarı ile şu anda hali hazırda Avrupa piyasalarında kullanılan yazılımların açık kodlarını elde etmek mümkün değildir. Açık kod olarak elde edilebilecekler ise geçmişte kalmış ve eskimiş teknolojiler ile yazılmış olanlardır ki zaten bunlardan daha iyi işleyen bir sisteme sahibiz. Kanaatimizce hem var olan bilgi birikimimizi kullanabilmeli hem de teknoloji üretebilen bir yapı inşa etmeliyiz. Vardığımız noktada anlaşılmalıdır ki hem mevcut sorunların giderilebilmesi hem de piyasanın gelecek hedeflerine ulaşılabilmesi için, enerji piyasalarının *etkin* ve *esnek* bir yapıya kavuşturulması elzemdir. Bunun için gerekli bilgi, beceri ve teknoloji ülkemizde mevcuttur.



## ELEKTİRİK VE DOĞAL GAZ PİYASALARI ARASINDA ARBİTRAJ POTANSİYELİ



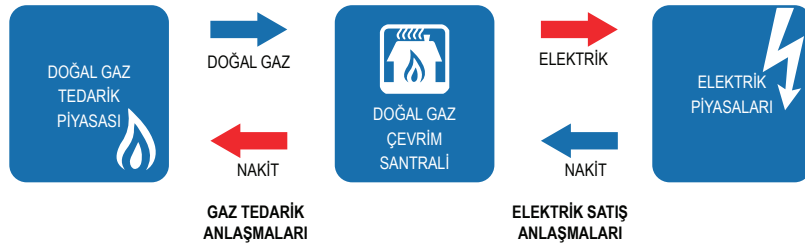
**Yrd. Doç. Dr. Fehmi TANRISEVER**

*Bilkent Üniversitesi İşletme Fakültesi  
Araştırma Merkezi Direktörü*

Emtia ve enerji marketleri, risk yönetimi, vadeli işlem ve opsiyon piyasaları, tedarik zinciri finansmanı, küçük ve orta ölçekli işletmelerin finansmanı ve operasyon yönetimi hakkında araştırmalar yapan ve dersler veren Fehmi Tanrısever'in çalışmaları *Annals of Operations Research*, *European Journal of Operational Research*, *Production and Operations Management* dergilerinde yayımlanmıştır. Doktorasını Austin'deki Texas Üniversitesi'nden 2009'da alan Dr. Tanrısever, Eindhoven Teknoloji Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak bulunmuştur. Dr. Tanrısever'in ayrıca Bilkent Üniversitesi'nden Endüstri Mühendisliği dalında lisans derecesi ve Texas Üniversitesi'nden Yönetim Araştırmaları ve Endüstri Mühendisliği dalında yüksek lisans derecesi vardır. Dr. Tanrısever halen Bilkent Üniversitesi İşletme Fakültesi'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



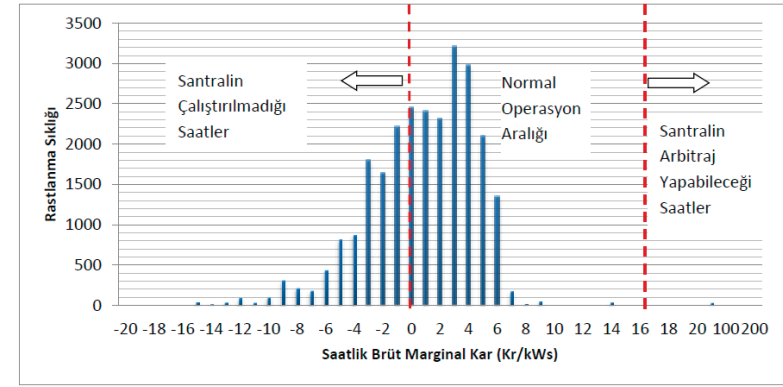
Risk ve getirin orantılı olması finansal piyasaların en temel prensiplerindedir. Bu oranın ne olması gerektiği sorunsal finans literatüründeki temel araştırma konulardan birisidir. Finansal piyasalarda risk ve getirinin orantısız olması kısaca “there is no free lunch” diye tabir edilir. Yani risk almadan kazanç sağlayamazsınız. Ancak piyasaların verimli olarak çalışmadığı durumlarda risk ve getiri arasındaki bu temel ilinti kopabilir ve bazı piyasa oyuncuları aldıkları risk ile karşılaştırıldığında orantısız şekilde yüksek karlar elde edebilir. Bu duruma arbitraj denir. Arbitraj piyasa oyuncularının olağan iş modellerinin dışında bir fırsattır ve elbette piyasa oyuncuları tarafından tesbit edilip değerlendirilmelidir. Türkiye’de elektrik ve doğal gaz piyasalarının yüzde yüz verimli çalışmamasından dolayı, doğal gaz kombine çevrim santralleri (DKÇS) için zaman zaman arbitraj fırsatları ortaya çıkabilmektedir. Bu yazımızda arbitrajın ne sıklıkla ortaya çıktığı ve santrallerin karına olan etkisi incelenecektir.



Şekil 1: DKÇS İş Modeli

DKÇS’lerin iş modelinin temelini doğal gaz piyasasından tedarik edilen gazın santralde elektrik enerjisi üretiminde kullanılarak elektrik piyasasına satılması teşkil eder (Şekil 1). Diğer bir deyişle santral bir tür metayı alır ve başka bir tür metaya çevirir. Bu arada elektrik ve doğal gaz fiyatları arasındaki fark da santralin katma değerini tanımlar. Verimli piyasalarda doğal gaz ve elektrik fiyatları belli bir pariteyi takip eder. Yani doğal gaz fiyatındaki artışlar piyasa dinamikleri içerisinde belli oranda elektrik fiyatlarına yansır. Ancak Türkiye’de bu durum her zaman geçerli değildir. Doğal gaz piyasası serbest olarak işlemediği için elektrik fiyatlarındaki anormal artışlar gaz fiyatlarına anında yansımaz. Mesela gün öncesi piyasasındaki elektrik fiyatı tavan

fiyat olan 2000 kuruş/kWs’e ulaştığında bile doğalgaz fiyatları fazla tüketim cezaları ile beraber sadece %25 artabilir. Bu durumda santral operatörlerinin karı anormal yüksek değerlere ulaşacağından, santraller durmaksızın üretim yapıp gün öncesi piyasasına (GÖP) satış yapmaya çalışacaklardır. Bu durum peak saatlerde doğal gaz sıkıntısını daha da artıracaktır. Peki bu durum ne sıklıkla Türkiye piyasalarında yaşanmaktadır? Figür 1, Aralık 2009 ile Aralık 2014 arasındaki saatlik GÖP ve Botaş fiyatlarını kullanarak DKÇS’lerinin saatlik brüt kar oranlarının rastlanma sıklığını göstermektedir.



Figür 1: GÖP’e Satışta Brüt Marjinal Kâr

Bu figürden açıkça anlaşılacağı üzere saatlik brüt kâr marjı doğal gaz ve GÖP fiyatlarındaki değişimlere bağlı olarak 200 kuruş/kWs ile -16 kuruş/kWs arasında değişmektedir. %43 ihtimalle saatlik bazda kar marjları eksi olduğu için santral çalıştırılmamaktadır. %54 ihtimal ile santral 0 ile 6 kuruş/kWs kar marjı ile çalıştırılmaktadır. Nadir de olsa kar marjları 10 kuruş/kWs’in üzerine çıkabilmektedir (%0.61 ihtimal ile). Ortalama olarak ise santralin çalıştığı saatlerdeki brüt kar marjı 0.87 kuruş/kWs olarak gerçekleşmiştir. Standard sapma ise 5.28 olmuştur.

Bu noktada ortalamanın 3 standard sapma üstündeki fiyatları anormal olarak yada arbitraj durumu olarak değerlendireceğiz. Bu durumda  $0.87+3*5.28=16.71$  kuruşun üstündeki kar marjları piyasada getirinin risklerin çok üstünde olduğu arbitraj durumu olarak değerlendirilebilir. Kar marjının 16.71 kuruşun üstünde olası sıklığı ise sadece %0.27’dir.

Bu durum geçen 4 yılda toplam 72 saatte gerçekleşmiştir. Ancak elde edilen yüksek getiriler hesaba katıldığında bu durumun ortalama brüt kar marjına etkisi 0.15 kuruştur. Dolayısıyla yıl boyunca elde edilen brüt karın %17.2'si arbitraj durumundan elde edilmiştir. (Bu durumlarda santralin doğal gaz sıkıntı yaşamadığı varsayılmıştır. Doğal gaz arzının yeterli olmadığı durumlarda santraller YAT talimatı alabilir.)

Santrallerin sabit giderleri de düşüldükten sonra, arbitraj karlarının net kara etkisi çok daha fazladır. Bununla beraber önümüzdeki yıllarda doğal gaz piyasası serbestleştikçe, gaz fiyatları elektrik fiyatlarına daha hızlı tepki verecek ve arbitraj fırsatları yavaş yavaş ortadan kalkacaktır. Sonuç olarak, santral yatırımı planlayan piyasa oyuncuları fizibilite analizlerinde bu konuya dikkat etmelidirler.



## DUY FARK FONU'NDAN KAYNAKLANAN MALİYETİN PİYASA OYUNCULARINA DAĞITIMI



**Kenan SİTTİ**  
*Enerji Uzmanı*

2000 yılında Kayseri Küçükçalık Anadolu Lisesi'nden mezun olan Kenan SİTTİ, 2004 yılında ODTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden Endüstri Mühendisi unvanını almıştır. Çalışma hayatına Üretim Müdürü olarak başlayarak, orta ölçekli bir fabrikada fabrika yönetimi, üretim planlama ve ERP sistemlerinin uygulanması konularında deneyim kazanmıştır. 2.5 yıllık çalışmasının ardından askerlik hizmetini tamamlamış ve 2007 yılında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunda Enerji Uzman Yardımcısı olarak çalışmaya başlamıştır. Bu kurumda çalıştığı alanlar ve katıldığı projeler çerçevesinde elektrik piyasasında fiyat oluşumu, tarife metodolojileri, idari soruşturmaların yürütülmesi, mevzuat çalışmaları, veri analizi ve raporlama başta olmak üzere pek çok sektörel çalışmada yer almıştır. EPDK'daki altı yıllık çalışmasının ardından, 2013 yılında bu kurumdan ayrılarak çalışma hayatına özel sektörde devam eden Kenan Bey, elektrik santral projelerinin saha ve idari süreçlerinin yönetilmesi, teknik ve finansal fizibilite çalışmalarının yapılması, enerji mevzuatı ve yönetim danışmanlığı gibi konularda enerji sektöründe teknik ve idari süreçlerin uyumlu bir şekilde ilerletilmesi yönünde çalışma hayatına devam etmektedir. İyi derecede İngilizce bilen Kenan Bey, halen Ankara'da ikamet etmektedir.

### Giriş

Bilindiği üzere, Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği (DUY) uyarınca Piyasa İşletmecisinin kar veya zarar etmemesi esastır. Bu sebeple, maruz kalınan bütün maliyetler piyasa oyuncularına fatura edilmekte, elde edilen fazladan gelir de piyasa oyuncularına dağıtılmaktadır. Bu yazımızda, piyasa işletmecisi tarafından faturalarda belirtilen Fark Fonu tutarının nereden kaynaklandığı açıklanacak olup piyasa oyuncularına yansıtılma şekli incelenecektir.

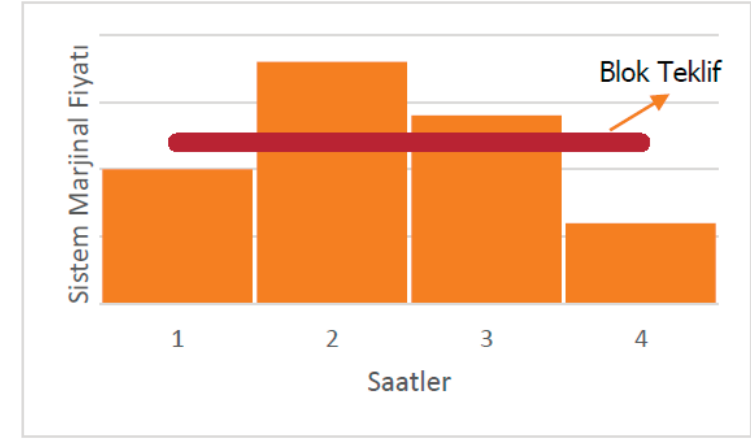
### Fark Fonu

Fark Fonu, piyasa katılımcılarından DUY'un Geçici 23 üncü maddesi gereğince ve Fark Fonuna İlişkin Uygulama Prosedürü uyarınca alınmakta olan bir ücrettir. Bu fon, esas itibariyle iki farklı maliyet kaleminin toplamından oluşmaktadır: (1) DUY'da gerçekleşen işlemlerde kuruştan daha küçük fiyatların, kuruşa yuvarlanması sebebiyle oluşan Yuvarlama Maliyeti ve (2) Blok tekliflerin değerlendirilmesinde oluşan fiyat farkı maliyeti.

Yuvarlama maliyeti, makul bir çerçevede tüm piyasa katılımcılarına, piyasaya katılım sağladıkları ölçüde fatura edilmektedir. Ancak Blok Teklif Maliyeti'nin de aynı çerçevede değerlendirilmesinin uygun olmadığı görüşünden hareketle bu yazımızda Fark Fonu'nun ikinci kısmı üzerinde durulacaktır.

### Blok Teklif Maliyetinin Hesaplanması

DUY uyarınca piyasa fiyatlarının belirlenmesinde öncelikle saatlik teklif fiyatları dikkate alınmakta, daha sonra blok teklifler toplam maliyeti düşürücü etkileri olduğu sürece sisteme dâhil edilmektedir. Bilindiği üzere; blok teklifler - tanımları gereği - belli bir saat boyunca sabit fiyat ve miktar ikilisinden oluşmaktadır. Bu sebeple, ilgili olduğu saatleri kapsayan dönemde teklif fiyatları, bazen piyasa fiyatından düşük bazen de yüksek olabilmektedir. Bu durum Şekil 1'de gösterilmektedir.



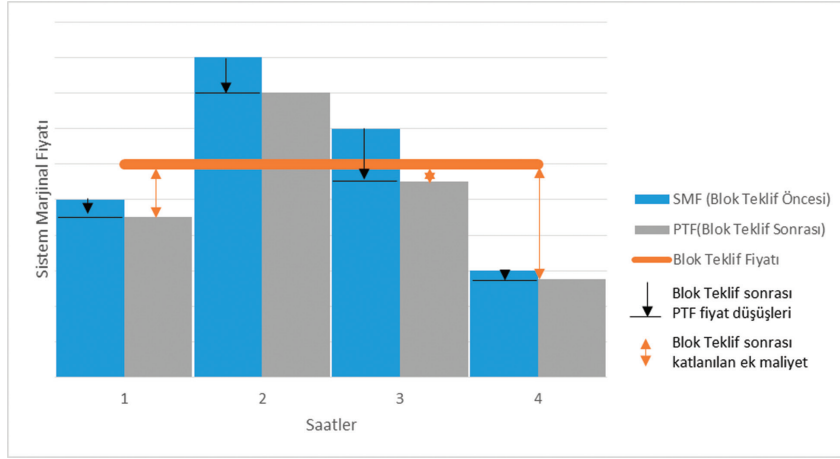
Şekil 1: Saatlik Tekliflerin ve Bir Blok Teklifin Gösterimi

Bir blok teklifin kabul edilebilme şartı, ilgili olduğu saatlerdeki toplam maliyeti düşürmesidir. Bu sebeple, blok tekliflerin kabul edilmesi aşamasında, ilgili olduğu her bir saat için sağladığı maliyet avantajı veya sebep olduğu ekstra maliyet hesaplanmakta ve sağladığı kar daha yüksek olan blok teklifler kabul edilmektedir.

Şekil 2'de görüleceği üzere, herhangi bir blok teklifin kabul edilmesi, sisteme fazladan bir kapasite getirmiş olmasından dolayı, Piyasa Takas Fiyatı (PTF)'ni düşürmektedir. Dolayısıyla, kendi fiyatından bağımsız olarak bütün blok tekliflerin PTF'yi düşürücü yönde etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Kabul edilen blok teklifin getirdiği ek maliyet ise, teklif fiyatı ile PTF arasında kalan fiyat farkının kendisine ödenmesidir. Bu durumu formüle edersek, her bir saat için:

$$\text{Piyasa Kazancı} = \text{Piyasa Hacmi} \times (\text{Blok Teklif Öncesi PTF} - \text{Blok Teklif Sonrası PTF}) \quad (\text{Denklemler 1})$$

$$\text{Blok Teklif Maliyeti} = \text{Blok Teklif Hacmi} \times (\text{Teklif Fiyatı} - \text{PTF}) \quad (\text{Denklemler 2})$$



Şekil 2: Blok Teklif'in Kabulü Sonrası PTF'lerin Düşmesi

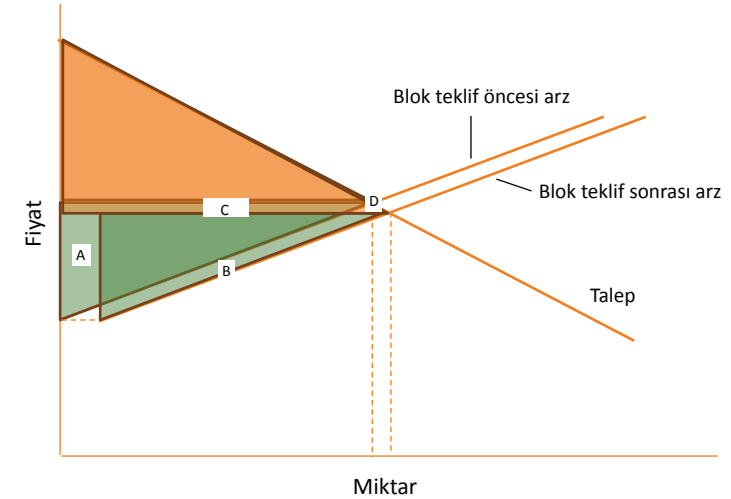
Piyasa Kazancı'nın ölçeğinin bütün piyasanın hacmi, blok teklif maliyetinin (piyasa kaybının) ölçeğinin ise teklif kapasitesi ile belirleniyor olması, blok tekliflerin kabul edilmesi yönünde büyük bir teşvik sağlamaktadır. Öyle ki, örneğin piyasa hacminin 12.000 MW olduğu bir durumda, PTF'yi 1 TL aşağı çekecek 500 MW'lık bir blok teklif sahibinin PTF+24 TL'lik teklifi kabul edilebilir durumdadır. Bu durum, DUY'un fiyat belirleme mekanizmasında uygulanmakta olan 'marjinal fiyat' yaklaşımının, blok teklifler söz konusu olduğunda 'teklif kadar ödeme' mekanizmasına yaklaştığını göstermektedir.

### Blok Teklif Maliyetinin Karşılanması

Denklem 1'den de görüleceği üzere, piyasa kazancı doğrudan PTF'ye yansıdığından, ilgili saatte elektrik alımı yapan bütün tüketiciler bu kazançtan faydalanmaktadır. Blok teklif maliyetleri ise, her bir saat için Fark Fonu'na ilave edilmekte ve ay sonunda bütün piyasa katılımcılarının faturalarına, piyasaya katılımları oranında ilave edilmektedir.

Bununla birlikte, yukarıda anlatılanlardan anlaşılacağı üzere, blok tekliflerin PTF'yi düşürücü etkisinden dolayı üreticilerin kazancı azalmakta, tüketiciler ise daha düşük fiyattan elektrik alarak kar sağlamaktadır. Blok tekliflerin kabulü neticesinde, bir nevi üreticilerden tüketicilere kar transferi sağlanmaktadır. Şekil 3'te blok tekliflerin kabul edilme-

si sonucu üretici ve tüketici artığının değişimleri görülmektedir. Buna göre, blok teklifin kabul edilmesiyle birlikte, üretici artığı A+C-B alanı kadar azalmakta; tüketici artığı ise C+D alanı kadar artmaktadır.



Şekil 3: Blok Teklif sonrası üretici ve tüketici rantındaki değişim

Bu doğrultuda; blok teklif maliyetinin, bu uygulamadan zarar gören üreticiler yerine kazanç sağlayan tüketiciler tarafından karşılanması daha doğru olacaktır. Aksi halde PTF'deki düşüşten dolayı zarar gören üreticiler, bu fiyat düşüşüne sebep olan blok teklif sahibini sübvans etmek durumunda kalmaktadırlar. Tüketiciler de hem PTF'deki düşüşün tamamından faydalanmakta, hem de bu düşüşe yol açan maliyetin sadece yarısını karşılamaktadır.

### Sonuç

Blok tekliflerin kabul edilmesiyle birlikte ortaya çıkan ek maliyet, esasen tüketicilere sağlanan daha büyük bir maliyet avantajına karşılık alınan bir ücrettir. Bu sebeple; bu ek maliyetin üreticilere yansıtılmaması ve sadece tüketicilerden tahsil edilmesi gerekmektedir. Hatta tüketicilerin de tamamından değil, sadece blok teklifler sebebiyle fiyat düşüşünün sağlandığı saatlerde piyasadan elektrik alan tüketicilerden alınması daha adil olacaktır.





**TB Energy Consultancy provides for Energy Projects:**

- Consultancy on Investment Strategy and Planning,
- Privatization Consultancy,
- Project Assessment and Evaluation,
- Legal and Administrative Assistance for Investments and Market Activities,
- Project Technical Feasibility Studies,
- Field Study,
- Basic Design,
- Tariff Methodology and Analysis for Electricity and Gas Markets,
- Market Monitoring and Guidance,



## TORYUM EFSANE Mİ, FIRSAT MI?



**Serhan ÜNAL**

*TENVA Araştırma Merkezi-Araştırmacı*

Uluslararası İlişkiler alanındaki lisans eğitimini Bilkent Üniversitesi Uluslararası İlişkiler bölümünde tamamlayan Serhan ÜNAL, yüksek lisans derecesini Orta Doğu Teknik Üniversitesinden almıştır ve halen aynı üniversitede doktora çalışmalarına devam etmektedir. Enerji, doğal kaynakların siyasi ekonomisi, uluslararası ilişkilerde güç kavramı ve yeşil teori alanlarında çalışan Ünal'ın, yayınlamış çeşitli makaleleri ve iki kitap bölümü bulunmaktadır.

**T**oryum konusu Türk basınında sıklıkla abartılarak gündeme getirilir, Türkiye'nin muazzam toryum rezervleri olduğu ve sırf bunları satsa yedi nesline yeteceği gibi hikayeler anlatılır. Gerçek ise biraz farklı. Toryumun aslında ekonomik bir potansiyeli var çünkü, nükleer santrallerde elektrik üretiminde kullanılacak bir element. Nükleer ama, uranyumdan çok farklı. Hem atıkları çevresel açıdan daha az zararlı, hem de atıkların yarılanma ömrü ve miktarı çok daha az. Bu açıdan aslında toryum, çevre dostu bir nükleer enerji fırsatı sunuyor. Ne gariptir ki, Dünya'da akademi ve basın çevrelerinde bu konu 'toryum yarışı' (thorium race) olarak ele alınmaktayken, Türkiye'de bu iş yanlış şekilde konuşulduğu için, toryumun imajına da zarar verilmiş oluyor.

İşte bu zararın telafi edilmesi ve Enerji Bakanlığı'nın hazırlamakta olduğu toryum stratejisine katkıda bulunmak amacıyla, Türkiye Enerji Vakfı (TENVA) bünyesinde, "Türkiye'de Toryum: Enerji, Ekonomi ve Siyasette Fırsatlar" başlıklı bir rapor hazırlandı. Tanıtım toplantısı 24 Şubat'ta Ankara'da yapılan raporda, toryum konusunda bugüne kadar yapılan çalışmalardan çok farklı bir usul izlendi ve toryumun Türkiye'nin enerji, dış politika, ekonomi ve çevre alanlarındaki pozisyonuna ne gibi katkılar yapabileceği tarafsız bir pencereden incelendi.

Rapora göre Türkiye'nin toryum konusundaki zafiyetleri konunun magazinleştirilmiş olmasından kaynaklanan gerçek dışı kamuoyu algısı, ilerlemeyen bürokratik mekanizma ve çarpık Ar-Ge politikası. Diğer taraftan, Türkiye'nin Dünya'daki ikinci büyük toryum rezervine sahip olduğu uluslararası kaynaklardan teyit edilmekte ve Dünya'da toryum stratejisine sahip 10 ülke olduğu belirtilmekte. Bu ülkelerin ABD, Çin, Rusya, Birleşik Krallık, Fransa, Japonya, Güney Kore, Norveç, Belçika ve Hindistan olduğu söylenen raporda, çok ilginç bir noktaya daha dikkat çekiliyor. Toryum teknolojisi geliştiren ülkelerin arasında, Japonya ve Kore gibi hiç toryum sahibi olmayan ülkeler olduğuna! Bu aslında, bir bakıma meselenin özeti gibi.

Raporda verilen tüm bilgiler değerlendirildiğinde, ortaya şu sonuç çıkıyor: Toryum aslında, enerji sektöründe ciddi bir potansiyele sahip olmakla beraber; değerli olan asıl şey toryumun hammaddesi değil, teknolojisi. Sadece topraktan çıkarıp satarak, raporda uzun ve detaylıca anlatılan dört fırsat alanının hiçbirinin elde edilemeyeceği aşikar. Her

konuda olduğu gibi bu konuda da asıl değerli olan bilgi ve teknoloji. Çin'in sadece 2015 yılı için 350 milyon\$ ayırdığı ve 750 araştırmacı istihdam ettiği toryum Ar-Ge projesinin de amacı bu teknolojiyi üretmek. Türkiye'nin belki bu ölçekte bir proje geliştirmesi kısa vadede mümkün olmayabilir ama, raporda önerilen üç aşamalı strateji ile, Türkiye'nin dört fırsat alanında ciddi kazanımlar elde etmesi mümkün olabilir. Alanında ilk ve tek olma özelliğini taşıyan "Türkiye'de Toryum: Enerji, Ekonomi ve Siyasette Fırsatlar" başlıklı rapor, toryum konusundaki birçok detayı da, genel okuyucunun anlayacağı sadelikte özetlemekte.

**"Türkiye'de Toryum: Enerji, Ekonomi ve Siyasette Fırsatlar" Raporu Yönetici Özetini sizlerle paylaşıyoruz.**

### **Toryum Nedir?**

Toryum, nükleer santrallerde elektrik üretiminde kullanılacak olan bir elementtir. Yani toryum, Türkiye'nin enerji sorununun çözülmesine katkı yapma potansiyeline sahiptir.

### **Türkiye'de Toryum Varlığı**

Türkiye, dünyadaki önde gelen toryum rezervlerinden birine sahiptir. Fakat, Türkiye'deki rezervlerin tam ve kesin miktarının belirlenmesi için henüz yeterince çalışma yapılmamıştır.

MTA'ya göre Türkiye'deki kanıtlanmış toryum rezervi 380.000 tondur. OECD ve UAEA'ya göre ise Türkiye'deki toryum rezervi asgari 744.000 ton olup Türkiye, Hindistan'dan sonra ikinci büyük toryum rezervine sahiptir. Türkiye'deki rezervler, Eskişehir-Sivrihisar, Isparta-Aksu ve Malatya-hekimhan bölgelerinde yoğunlaşmaktadır.

Türkiye'nin toryum konusundaki zafiyetleri, magazinleşmiş kamuoyu algısı, ilerlemeyen bürokratik mekanizma ve çarpık Ar-Ge süreçleridir. Konu hakkında Şubat 2003 ve Mart 2007'de alınan bağlayıcı BTYK kararları uygulanmamıştır.

### **Dünya'da Toryum Yarışı**

Dünya'da, 10 ülkenin toryum stratejisi vardır: ABD, Çin, Rusya, Birleşik Krallık, Fransa,

Japonya, Güney Kore, Norveç, Belçika ve Hindistan. Bu ülkeler ara-

sında Japonya ve Güney Kore gibi toryuma sahip olmayan ülkelerin de olması, toryum teknolojisinin ticarileşmesi beklentisinin bir sonucudur. Dünya’da bu durum, ‘toryum yarışı’ olarak adlandırılmaktadır.

Çin, toryum teknolojisine sadece 2015 yılı için 350 milyon\$ ayırmıştır ve toryum Ar-Ge projelerinde çalışan araştırmacı sayısını 750’ye çıkarmayı planlamaktadır. Türkiye’nin, bu alana girmekte gecikiyor olması, bölgesel ve küresel büyüklük iddiasındaki bir devletin imajına gölge düşüren bir durumdur.

### Konunun Teknik Boyutu

Teknik olarak, toryumun nükleer santrallerde kullanılması için harici bir nötron kaynağı gerekmektedir. Bu ise üç yolla sağlanabilir: A) Toryum yakıtı içine belirli bir miktar uranyum katkılama, B) Proton hızlandırıcısında üretilen nötronlar, C) Füzyon süreçleri ile üretilen nötronlar.

A yönteminde kullanılan zenginleştirilmiş uranyum, uluslararası güvenlik riskleri yaratabildiği için, kullanılmasının önünde diplomatik ve pratik engeller vardır. Fakat, özellikle B yöntemi, hem atık üretimi açısından uranyum santrallerine kıyasla daha çevreci bir teknolojidir hem de uluslararası güvenlik için bir tehdit oluşturmamaktadır. Bir yılda 1 GW kesintisiz güç üretmek için 3,5 milyon ton kömür, 200 ton uranyum veya sadece 1 ton toryum gerekmektedir.

### Türkiye İçin Fırsatlar

Türkiye’nin toryum teknolojisini geliştirmesi, dört ana fırsat yaratabilir:

- 1) Türkiye, toryum reaktörleri sayesinde, elektrik üretiminde dışa bağımlılıktan kurtulabilir. Bu sayede, daha güvenli/temiz/ucuz elektrik üretme imkanına kavuşabilir. Böylece yüksek enerji ithalat faturası da azaltılabilir.
- 2) Türkiye, enerjide dışa bağımlılığın yarattığı dış politika kısıtlarını azaltıp hareket alanını genişletebilir. Ayrıca Türkiye, Uluslararası Toryum Ajansı’nın kurulmasına öncülük edebilir. Bu ajansın Ankara merkezli ve Türkçe resmi dilli olarak kurulmasıyla hem uluslararası bir enerji örgütünün merkezi Türkiye olmuş olur hem de Türkçe’nin uluslararası örgütlerin resmi dillerinden biri yapılmasına yönelik resmi politikaya katkı sağlanabilir.

3) Türkiye, toryum teknolojisinin ticarileşmesiyle birlikte, yüksek teknoloji ürün/hizmet ihracından kazanç elde edebilir. Toryum teknolojisinin, yüksek katma değere sahip olacağı düşünüldüğünde, ilişkili olduğu birçok yan sektöre de faydası olacaktır.

4) Türkiye, toryum reaktörleri sayesinde, daha çevreci bir elektrik üretim altyapısına kavuşabilir. Böylece, özellikle fosil kaynak kullanımı azaltılabilir.

### Toryum Stratejisi İçin Öneriler

Türkiye’nin toryum stratejisi, barışçıl bir nükleer Ar-Ge faaliyeti olarak yürütülmeli ve mevcut nükleer stratejiye entegre edilmelidir. Böylece uzun dönemli idari önemin ve kaynak aktarımının sağlanması kolaylaşabilir. Stratejinin tüm adımları, artımlı ve birikimsel olarak ilerlemelidir.

Türkiye’nin toryum kabiliyetlerini sırasıyla idari, beşeri ve fiziki alanlarda geliştirmesi gerekmektedir.

**1) İdari Kabiliyetler:** Türkiye Toryum Enstitüsü derhal kurularak ülkenin toryum varlıkları tam ve kesin şekilde raporlanmalıdır. Enstitü, beşeri kabiliyetlerin geliştirilmesi için yetkili ve sorumlu kılınmalıdır.

**2) Beşeri Kabiliyetler:** Ar-Ge projelerini yürütecek milli insan gücü yurtiçi ve yurtdışında lisansüstü eğitimlerle yetiştirilmeli ve enstitü bünyesinde projelerde istihdam edilerek beyin göçüne fırsat verilmemelidir.

**3) Fiziki Kabiliyetler:** Yeterli milli insan gücü olmayan erken dönemlerde yüksek maliyetli projelerden kaçınılmalı ve insan gücünün ihtiyaçlarına paralel şekilde artımlı bir fiziki yatırım stratejisi izlenmelidir. Yapılacak nihai fiziki yatırımın, milli teknolojiyle inşa edilecek bir toryum reaktörü olduğu öngörülmektedir.





## KALİFORNİYA ELEKTRİK KRİZİ'NDEN ÇIKARILACAK ÇOK DERS VAR



**Esen ERKAN**

*TENVA Kurumsal İletişim Direktörü*

Esen Erkan Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde tamamladığı lisans eğitimin ardından halen Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Medya ve Kültürel Çalışmalar yüksek lisans programına devam etmektedir. 2006 yılında başlayan radyoculuk kariyerine; Radyo Programcısı & Eğitmeni, Müzik ve Program Editörü unvanları ile devam eden Erkan, kendi hazırladığı radyo programlarını sunmaktadır. Sinema ve Televizyon üzerine aldığı derslerin ardından senaryo yazımı ve yönetmenlik kapsamında kısa film çalışmalarına başlayan Erkan, Ankara Sanat Tiyatrosu'nda özel tiyatro gösterimlerinde sahne almıştır. Erkan, lisans eğitimi sonrasında Reklamcılık ve Halkla İlişkiler alanında metin yazarlığı ve koordinatörlük görevlerini üstlenmiştir. Enerji sektöründe Editoryal, Sosyal Medya Yöneticiliği ve Halkla İlişkiler birimlerinde çalışan Erkan'ın bu alandaki çalışmaları Türkiye Enerji Vakfı bünyesinde devam etmekte olup vakfın yayınladığı Enerji Panorama dergisi için de yazılar kaleme almaktadır.



2000 ve 2001 yıllarında ABD’de yaşanan tarihin en büyük enerji krizlerinden biri “Kaliforniya Elektrik Krizi”, Türkiye için güncelliğini koruyor. Uzmanlar, piyasaların koşullara uygun regüle edilmemesi, oluşan zararın kamu tarafından sübvansede edilmesinin Türkiye açısından “Kaliforniya Krizi” yaratabileceğini söylüyor. 2015 yılının 31 Mart’ında ülkemizde gerçekleşen elektrik kesintisinden sadece birkaç ay önce hazırlanan araştırma dosyamız sizlerle.

ABD’deki elektrik şirketleri özelleştirme öncesinde dikey bütünleşik bir yapıda, devlet tarafından regüle edilen özel kurumlardı. Kendi münhasır bölgelerinde üretim, iletim ve dağıtım görevlerini yerine getiren bu şirketler, bağımsız bir düzenleyici kurum olan Kaliforniya Kamu Şirketleri Komisyonu (California Public Utilities Commission-CPUC) tarafından regüle ediliyordu. CPUC sadece fiyatlar üzerinde değil, elektrik sektörünün her alanında yetkiye sahipti. Özel işletmeler, CPUC tarafından düzenlenirken, yerel idareye ait işletmeler, kamunun bir parçası olduğundan şehir konseyi tarafından kontrol ediliyordu. İletmeler ile diğer eyaletler arasındaki işlemler ise Federal Enerji Düzenleme Kurulunun (FERC) gözetimindeydi.

1998 yılı Mart ayında yapılan düzenleme öncesinde, elektriğin %75’ini Pasifik Gaz ve Elektrik (PG&E), Güney Kaliforniya Edison (SCE) ve San Diego Gaz ve Elektrik (SDG&E) adındaki bu 3 büyük özel şirket sağlıyordu. Sistemin toplam kapasitesi yaklaşık olarak 52.000 megavattı ve 1990’ların başında, ekonominin gelişmesiyle birlikte elektrik talebi artış göstererek daha fazla kurulu güç kapasitesine ihtiyaç duyuldu.

Deregülasyon öncesinde Kaliforniya’da elektrik üretim piyasası ‘getiri oranı regülasyonu’ şeklinde işletilmekteydi. ABD’nin geneline uzun yıllar hakim olan bu anlayış, “adil getiri oranı” belirlenmesi, şirketin maliyetleri ve oranın hesaplanmasında temel alınacak fiziksel sermayenin değerinin tespiti ve sonrasında belirlenen getiri oranına ulaşmak için ne kadar gelir gerekiyorsa o geliri sağlayacak fiyatın hesaplanması şeklinde özetlenebilir. İşletmenin tüm masraflarını tarifeye yansıtma olanağı veren bu model; şirketlerin verimli, performans esaslı ve yeni teknoloji odaklı çalışmasını engellemekteydi. Bu uygulama ile hiç üretim yapmayan teşebbüsler bile yapmış oldukları yatırımın belli bir oranı

kadar kar elde edebiliyordu. Yöntemdeki bu açıklık, teşebbüslerin gereğinden daha fazla pahalı yatırım yapmasına ve fazla üretim kapasitesine sahip olmasına neden oldu. Kaliforniya, diğer eyaletlere göre %50 oranında yüksek fiyatlardan elektriğe ulaşıyor ve imzalanan anlaşmalar ile fiyatların aşırı yüksek olduğu şikayetleri peşi sıra geliyordu. 1994’te başlayan ve elektrik sektöründe devlet müdahalesinin kaldırılarak deregülasyon yapılması için artan politik baskılar sonucu, 1996 yılında mevzuat çalışmaları başlatıldı. Elektrik toptan satış piyasasının rekabete açılması ve tüketicilerin azalan fiyatlardan yararlanması hedefleri ile 1998 yılı Nisan ayında, elektrik piyasası artık serbest hükümlere tabi ve spot piyasa üzerinden işlemekteydi.

#### **Söz konusu deregülasyon çalışmasının ana hatları şöyle özetlenebilir:**

- Kar Amacı Gütmeyen İki Adet Kuruluş Oluşturuldu. Kaliforniya Bağımsız Sistem İşletmecisi (CAISO) ve Kaliforniya Elektrik Borsası (CALPX). CAISO, iletim hattının ve gerçek zamanlı spot piyasanın işletilmesinden sorumluydu. Dağıtım şirketlerine de CALPX üzerinden elektrik almaları zorunluluğu getirildi.
- Elektriğin Perakende Satış Fiyatında düzenlemeye gidildi. Hane halkı ve küçük ticari tüketiciler için satış fiyatı 2001 yılı başına kadar dondurularak % 10 azaltıldı.
- Toptan Satış Piyasası’nda elektriğin toptan satışı, serbest elektrik borsasında, CAISO ve CALPX üzerinden, üreticiler ve satıcılar arasında gerçekleştirilmekteydi. Spot piyasada, elektriğin temini için açılan ihalede, en düşük fiyat verenden en yükseğe kadar bir sıralama yapıldıktan sonra, gereken elektrik miktarı elde edilene kadar en düşük fiyatlardan yukarı doğru miktarlar toplanacak; gerekli miktara ulaşıldığı noktadaki teklif, tüm şirketlere ödenecek fiyatı belirleyecekti. Üreticilerle satıcıların aralarında uzun dönem anlaşma yapmalarına ve bu borsanın dışında alışveriş yapmalarına olanak da tanınmıyor böylece rekabetin artacağına inanılıyordu.

#### **Manipülasyonlar ve Elektrik Kesintileri**

Artık elektrik tedarikçileri ile sabit fiyatlardan uzun vadeli alım anlaşmaları yapamayan dağıtım şirketleri, elektriği spot piyasadan almak zo-

rundaydı. Tüketiciler ise 2001 yılına kadar dondurulmuş olan perakende fiyatından ucuz elektrik alabiliyor ve tüketimleri de ciddi oranlarda artıyordu. Tarifeler yükselirken tedarikçi şirketlerin gittikçe dar boğaza sürüklenmesi, üretim tesislerine yatırım yapmaktan kaçınmaları şeklinde sonuçlandı. Hızla yükselen enerji fiyatları elektrik dağıtım şirketlerini iflas noktasına getirdi. Yaşanan finansal problemler nedeniyle piyasada manipülasyonlar başladı. Firmalar yapay arz talep dengesizlikleri yaratarak spot piyasada fiyatların yukarı çekilmesi için santrallerinde bakım onarım çalışmaları başlattıklarını açıklayıp elektrik vermeyi kesti; bazı şirketler ise üretim yapmadan daha fazla kar etmeyi amaçlayıp önceden yaptıkları uzun vadeli sözleşmelerden aldıkları ucuz elektriği satma yoluna gitti. 2000 yılının yazında kapıyı çalan kriz, aşırı sıcakların elektrik talebini artırmasıyla görünür hale geldi. İnsanlar sisteme yüklendikçe, bakımda olan üretim tesislerinden elektrik verilemedi ve yetersiz kapasite sonucu, ülkenin en kalabalık eyaletinde hayat durdu. Federal Enerji Düzenleme Kurulunun (FERC) piyasadaki manipülasyonların geç farkına varması ve soruşturmalara iş işten geçtikten çok sonra başlanması milyar dolarlara, toplu iflaslara ve uzun yıllar sürececek davalara mal oldu. 2000'lerin ortasına gelindiğinde, Kaliforniya'da elektrik toptan satış fiyatlarının % 500 arttığı ve ABD'nin diğer eyaletlerinde 50 \$ civarında olan ortalama satış fiyatının Kaliforniya için bu dönemde 400 \$ olduğu belirtiliyor.

#### **Krizin başlıca sebepleri şöyle sıralanıyor:**

- Yanlış Piyasa Yapısı ve Yanlış Yeniden Yapılanma Mevzuatı
- Regülasyon Hatası
- Toptan Satış Pazarında Pazar Gücünün Kullanılması
- Tahmin Edilemeyen Talep Artışı
- Yatırımların Azlığı
- İletim Hattı Kısıtı
- Elektrik Borsasının Kötü İşlemesi
- Kaynak Maliyetlerinin -Doğal Gaz- Artması

Kaliforniya piyasası örneği, diğer Amerikan piyasalarından daha fazla serbestleştirilerek modelin ciddi biçimde savunmasız kalması şeklinde sonuçlandı. Toparlanma sürecinde devlet kaynaklarının kullanımı yo-

luyla deregülasyon programı ihlal edildi; krizden geriye ise çıkarılacak pek çok ders kaldı.

#### **“Henüz Kaliforniya Krizi’ne dönüşme de, BOTAS Krizi de kapıda”**

“Serbestleşme programlarının başarıya ulaşması için adımların dikkatli atılması şart” diyen EPDK yetkilileri, bu krizin Türkiye’de bugünkü karşılığı önemli. Aslında sektörün herkesi acımasızca piyasanın kurallarına bırakmadığını; terk edip gitmediğini görmek gerekli. Regülasyon sistemsel bütünlüğünü kaybedince bu tür zararlar ortaya çıkıyor ve ülkemizde de bunun benzeri örnekler var. Bizde devlet eliyle mesele önleniyor ancak kamu olduğu için henüz Kaliforniya Krizi’ne dönmeyen bir BOTAS Krizi kapıda. 2011 yılında, enerji KİT’lerinin borç ve alacaklarının TEDAŞ’a mahsup edilmesiyle TEDAŞ’a devredilen 15 milyar lira değerindeki müdahaleyi hatırlayalım. 2008 yılına kadar hiç zam yapılmadı ve 6 milyar dolar olan dış ticareti destekledik. Bu da kamu kararıydı, örtülü yaşandı ve devlet bu zararı da karşıladı” diyor.

Kaliforniya Krizi’nde de olduğu gibi elektrik toptan satış piyasalarında pazar gücünün kötüye kullanılması ile başlayan sorunların kısa sürede büyüyerek reform çalışmalarını aksattığını belirten yetkililer şöyle devam ediyor: “Kaliforniya’da üretim kısıtlarının oluşması ve bunların fiyatlara yansımaları durumu var. Talebin karşılandığı yerde fiyat belirleniyor ve yeterli talep gelmediği noktada ise yatırımcı kaçmaya başlıyor. Arzın fiyatı yukarıya çekmesi ile birlikte fiyat neyse, olduğu gibi yansıtılıyor. Serbestleşme ile artması gereken rekabet ve düşmesi gereken fiyatlar maalesef vatandaşlara yansıtılmıyor. İşte burada, konfor etkisinden yararlanamayan halka, fiyatların yansıtılması söz konusu. Arz güvenliği nedeniyle BOTAS’tan başka kimsenin Rusya’dan gaz ithal edemediği benzer bir kurgudan doğal gaz sektörü için bahsedebiliriz”. Hakim durumdaki şirketlerin pazar güçlerini kötüye kullanmasının önüne geçilmelidir diyen EPDK yetkililerine göre; “Artık sektörde rekabetin rahatlıkla sağlanması gerekiyor”.

#### **2001 yılı ODTÜ 5. Uluslararası Ekonomi Kongresi’nde Kaliforniya Krizinden çıkarılacak dersler şöyle sıralanıyor:**

- Elektrik piyasası elektrik ürününün yapısı dolayısıyla farklı bir

pazardır. Orta dönemde problemler oluşabilmekte ve müdahaleler veya düzeltmeler gerekli olabilmektedir.

- ‘Tavan fiyat uygulamayın, tavan fiyat uygulaması yeni yatırımların yapılmasına engel olmaktadır’ ifadesi her zaman doğru değildir. Zira, piyasa olgunlaşana kadar, yumuşak tavan fiyatları ani fiyat çıkışlarını ve pazar gücüne dayalı problemleri düzeltmeye yaramaktadır.
- Şirketlerin uzun dönem sözleşmeler yapmalarına izin verilmeli ve spot piyasa yalnız olarak kullanılmamalıdır. Diğer bir deyişle, sadece kısa dönem pazarları oluşturulmamalıdır.
- Tüketicilerin gerçek zamanlı fiyatlandırmaya cevap verebilmelerine olanak sağlayan ve fiyat değişkenliğini azaltan bir sistem kurulmalıdır.
- Elektrik endüstrisi çeşitli kaynaklardan oluşan bir arz piyasası ile oluşturulmalıdır.
- Rekabet, ilk olarak, büyük tüketicilerin olacağı toptan satış pazarında meydana getirilmelidir. Küçük tüketicilerle katılım problemi, yüksek geçiş maliyetleri yaşanmakta ve sağlayıcıya az kar kalmaktadır.
- Rekabet arttıkça artan piyasa işlemlerini kaldırabilecek nitelikte bir iletim kapasitesi kurulmalıdır.
- Pazar gücü endeksi gibi teknik ölçümler belirleyerek performans kriterleri oluşturabilen bir düzenleyici kurum olmalıdır.
- Düzenleyici kurumun sürekli piyasanın üzerinde gözü olmalı ve yaptırımı olan kurullar koyabilmelidir.
- Elektrik piyasasında uluslararası tecrübelerden faydalanılmalıdır.

**Kaynaklar:** AKCOLLU, F. Y. (2003), “Elektrik Sektöründe Rekabet Ve Regülasyon”, *Rekabet Kurumu, Ankara* GÜNEY, S. (2001), “California Electricity Crisis, White Energy and Market Reform: Lessons and Prospects for Turkey”, *ERC/ODTÜ Ekonomi Kongresi V, Ankara*.

# YATAĐAN TERMİK

ENERJİ ÜRETİM A.Ő.

| YataĐan Termik Santrali |



Őahinler Mah. Őahinler Sk. Milas Karayolu 3. km. YataĐan / MUĐLA  
Tel: 0252 572 53 85



Facebook/TENVA



Twitter.com/TENVA\_



Linkedin.com/TENVA



Plus.google.com/TENVA

Türkiye Enerji Vakfı (TENVA); enerji kaynakları, teknolojileri, politikaları ve enerji piyasalarında gerçekleşmekte olan ulusal ve uluslararası gelişmelere aktif katkı sunmak için 2012 yılında faaliyetlerine başladı.

Enerji sektörüne özel bir “think tank” kuruluşu olmanın verdiği ağırlıkla çalışmalar gerçekleştiren TENVA bünyesinde; Enerji Teknolojileri ve Sürdürülebilirlik Araştırma Merkezi, Uluslararası Enerji Politikaları ve Diplomasisi Araştırma Merkezi, Enerji Piyasaları ve Düzenleyici İşlemler Araştırma Merkezi yer almaktadır.

TENVA, dünya piyasalarındaki eğilimler ve politik gelişmeler dikkate alınarak; uluslararası bir bakış ve disiplinler arası bir anlayış ile sektörü ele alıyor ve bu anlayış çerçevesinde 2013 Haziran ayından bu yana aylık olarak Enerji Panorama dergisini yayınlıyor.



**Türkiye Enerji Vakfı (TENVA)**  
Alternatif Plaza, Kızıllırmak Mah.  
1446.Cad. No:12/37 Kat:10  
Çankaya, ANKARA

Tel: +90 312 **220 00 59**  
Faks: +90 312 **220 00 87**  
Web sitesi: **www.tenva.org**  
E-posta: **info@tenva.org**