



GREEN POWER

Yenilenebilir Enerji Piyasasının Gazetesi

Yıl: 15

Sayı: 327

www.petroturk.com

15. TÜRKİYE
ENERJİ
ZİRVESİ

15' TÜRKİYE
ENERGY
SUMMIT

"QUO VADIS
ENERGY INDUSTRY?"

HİTON İSTANBUL BOMONTI HOTEL & CONFERENCE CENTER

15. Türkiye Enerji Zirvesi, 8-9 Aralık 2025 tarihlerinde sektörün yoğun katılımıyla Hilton İstanbul Bomonti Hotel Conference Center'da gerçekleştirildi.

YENİLENEBİLİR OTURUMLARINA YOĞUN İLGİ

İstanbul'da düzenlenen **15. Türkiye Enerji Zirvesi'nde** yenilenebilir enerji oturumları yoğun ilgi gördü. Sektörün gündeminde yer alan konular, yenilenebilir enerji alanında uzman isimler tarafından oturum ve sunumlarda tüm yönleriyle masaya yatırıldı. **s3**

Yenilenebilir Enerji



s22

15
YEAR

Mobilitenin Dönüşümü



s17

Enerji Verimliliği - İsveç Konsolosluğu & Business Sweden



s20

Depolama



s6

Türkiye'de Yeşil Enerji Piyasaları



s10

Avrupa'da Enerji Geçişi ve Karbon Düzenlemeleri



s8

Enerji Dönüşümü ve İşleyen Akdeniz Enerji Pazarında Düzenleyici Kurumların Rolü



s14

Yeşil Hidrojen Ekonomisi



s3

GELECEĞİN ENERJİSİ, KOÇ GÜVENCESİYLE YOLLARDA!

WAT MOBİLİTE KİMDİR?

WAT Mobilite, elektrikli araç kullanıcılarının ihtiyaçlarını merkeze alan mobilite yaklaşımıyla Türkiye genelinde kesintisiz ve güvenilir şarj deneyimi sunar. Koç Holding çatısı altında, güçlü teknolojik altyapısı ve genişleyen ağıyla e-mobilitenin geleceğini şekillendirmeyi hedefler.

İŞ MODELLERİ

- Filolar
- Özel alanlar
- Siteler
- Sertifikalı İş Modeli

WATCH TOWER
ŞARJ YÖNETİM
PLATFORMU

WAT
MOBİL UYGULAMA
DESTEĞİ

WAT ŞARJ HUB: YENİ NESİL ŞARJ DENEYİMİ

WAT Şarj HUB, elektrikli araç kullanıcıları için özel olarak tasarlanmış modern ve konforlu bir deneyim sunar. Güneş enerjisi destekli altyapısı sayesinde yenilenebilir enerjiyi merkeze alan sürdürülebilir bir tesis olarak öne çıkar. Milas, Muğla'daki konumu ile hem şehir içi hem de şehirler arası yolculuklarda kullanıcılar için stratejik bir durak niteliği taşır.

WAT Şarj Hub'ı
keşfet!



WAT Mobilite
Web Sitesi





'Yeşil hidrojen, gri hidrojenin temiz olan alternatifi'

Zirve'nin ilk günü düzenlenen "Bölgesel Liderlik İçin Yeni Fırsat: Yeşil Hidrojen Ekonomisi" başlıklı oturumun moderatörlüğünü Habibe Ajderoğlu üstlendi. Oturumda BCS Enerji Genel Müdürü Aziz Kılıç, TEKSIS İleri Teknolojiler Genel Müdürü Hüseyin Devrim ve Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Selmiye Alkan Gürsel konuşmacı olarak yer aldı.



Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Selmiye Alkan Gürsel

'Bugün üretilen hidrojenin yaklaşık yüzde 4'ü yeşil hidrojendir'

Yeşil hidrojen, son dönemde popülerlik kazanan bir konu. Aslında uzun süredir bildiğimiz hidrojen türü gri hidrojendir. Metan ya da doğal gazdan, yüksek sıcaklıklarda uygulanan buhar reformasyonu yöntemiyle üretilir. Nispeten ucuz olduğu için de sanayide yaygın olarak kullanılan hidrojen türü gri hidrojendir. Ancak önemli bir dezavantajı vardır: üretim sürecinde karbondioksit açığa çıkar.

"YEŞİL HİDROJEN, BİRÇOK SORUNA ÇÖZÜM SUNABİLECEK ÖNEMLİ BİR TEKNOLOJİDİR"

Yeşil hidrojene yönelmemizin temel motivasyonlarından biri de karbondioksit salımlarını azaltmaktır. Bu nedenle yeşil hidrojeni, gri hidrojenin temiz alternatifi olarak tanımlayabiliriz. Rakam vermek gerekirse, dünyada üretilen hidrojenin yaklaşık yüzde 95'i gri hidrojen formundadır. Yeşil hidrojen ise sudan elde edilir. Su, yenilenebilir elektrik kullanılarak hidrojen ve oksijene ayrıştırılır. Bu süreçte herhangi bir karbondioksit salımı gerçekleşmez. Son derece temiz bir teknolojidir. Ancak bugün üretilen hidrojenin yalnızca yaklaşık yüzde 4'ü yeşil hidrojendir.

Bunun temel nedeni, yeşil hidrojenin halen pahalı bir üretim yöntemi olmasıdır.

Şunu da belirtmek gerekir ki hidrojen renksiz ve kokusuz bir gazdır. Biz bu renk tanımlamalarını yalnızca üretim yöntemlerini birbirinden ayırmak için kullanıyoruz. Yeşil hidrojen, özellikle karbonsuzlaşma hedeflerinin öne çıktığı bu dönemde birçok soruna çözüm sunabilecek önemli bir teknolojidir. Karbon salımının yüksek olduğu çelik, çimento ve kimya gibi sektörlerde hâlen gri hidrojen kullanılmaktadır. Bu alanlarda yeşil hidrojene geçiş mümkündür ancak şu aşamada fiyat önemli bir kısıt oluşturmaktadır.

Hidrojen teknolojilerinin geldiği noktaya baktığımızda, hidrojeni ürettiğimiz sistemlere elektrolizör adını veriyoruz. Bu sistemler, suyu hidrojen ve oksijene ayıran yapılardır ve teknik olarak oldukça karmaşıktır. Yaklaşık yirmi yıldır bu sistemler üzerine çalışmalar yapıyor. Elektrolizör teknolojilerinin farklı türleri bulunuyor. En olgun teknoloji alkali elektrolizörlerdir. Daha yüksek saflıkta hidrojen elde etmek istendiğinde ise PEM elektrolizörler öne çıkmaktadır. PEM teknolojisi hidrojen saflığı açısından avantajlıdır ancak pahalı

katalizör metallere ihtiyaç duyması önemli bir dezavantajdır. Buna rağmen PEM teknolojisi hızla gelişmektedir. Ayrıca yüksek sıcaklıkta çalışan katı oksitli elektrolizörler de mevcuttur.

Dolayısıyla elektrolizör teknolojileri bugün oldukça olgun bir seviyeye ulaşmıştır. Yakıt hücreleri tarafına baktığımızda da benzer bir durum söz konusudur. Elektrolizörün çalışma prensibini tersine çevirdiğinizde, hidrojenle elektrik üreten sistemler elde edersiniz ve bu teknolojiler de son derece olgundur. Bu noktada şu soru ortaya çıkıyor: Bataryaları neden bu kadar çok konuşuyoruz? Neden yollarda hidrojenle çalışan araçları yeterince görmüyoruz?

"HİDROJENİN TAŞINMASI, DEPOLANMASI VE BORU HATLARINA ENTEGRASYONU UNSURLARI HELEN TAMAMLANABİLMİŞ DEĞİL"

Buradaki temel sorun, hidrojenin değer zinciridir. Hidrojeni üretme ve elektriğe dönüştürme teknolojilerine sahibiz ancak değer zincirinin diğer halkaları yeterince gelişmiş değil.



Hidrojenin güvenli biçimde taşınması, depolanması, dolun istasyonlarının kurulması ve boru hatlarına entegrasyonu gibi altyapı unsurları hâlen tamamlanabilmiş değil. Buna ek olarak, yeşil hidrojenin gri hidrojene kıyasla pahalı olması da önemli bir engel oluşturuyor. Özetle, teknolojiler büyük ölçüde hazır ancak değer zincirini bütüncül biçimde tamamlayamıyoruz.

Avrupa'yı bu açıdan yakından takip ediyorum. Birçok Avrupa ülkesi hidrojen ekosistemini oluşturma konusunda örnek uygulamalar geliştiriyor. Doğal gaz hatlarına belirli oranlarda hidrojen karıştırılıyor ve hidrojenli araçlar destekleniyor. Japonya da uzun yıllardır hidrojen teknolojilerine yatırım yapan ve bu alanda ciddi ilerleme kaydeden ülkelerden biri. Bizim de bu ülkelerin deneyimlerinden öğreneceğimiz çok şey var.

BCS Enerji Genel Müdürü Aziz Kılıç

'Hidrojenin önündeki en büyük engel finansal sorunlar'

Yeşil hidrojenin önündeki en büyük engel, kuşkusuz finansal zorluklardır. Mevcut ekonomik koşullarda, yeşil hidrojen üretimi için gereken enerji miktarı oldukça yüksektir ve bu durum maliyetleri artırmaktadır. Alternatif yakıtlarla kıyaslandığında, sanayide kullanılmak istendiğinde katmanlı hesaplamalarla yaklaşık 15-16 kW'lık bir enerji ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu enerjinin de mutlaka yeşil kaynaklardan sağlanması gerekir.

Bu ölçekte yatırımlar, küresel ekonominin sıkışık olduğu bir dönemde kolay değildir. Ancak bu tabloyu tamamen karamsar bir çerçevede

değerlendirmemek gerekir. Dünya, Paris İklim Anlaşması'yla birlikte bu yolda ilerleme kararı almıştır. SKDM gibi mekanizmalar devreye girmekte, firmalar çözüm üretmek zorunda kalmaktadır.

Türkiye'de de hidrojen alanında önemli çalışmalar yürütülmektedir. Firmaların karşılaştığı en büyük sorunlardan biri, belirsizliklerin devam etmesidir. Bu belirsizlikler, hidrojen yatırımlarına ilişkin takvimlerin sürekli ötelenmesine yol açmakta ve şirketlerin strateji belirlemesini zorlaştırmaktadır.

Bu süreci sıklıkla COVID dönemine benzetiyorum. O dönemde maske ve

aşı zorunluydu. Bu yatırımları yapanlar sürecin kazananları oldu. Hidrojen de benzer şekilde, gelecekte zorunlu hâle gelecek bir dönüşüm alanıdır. Bugün fizibil görünmeyen yatırımlar, yarın çok daha yüksek maliyetlerle karşımıza çıkacaktır.

Bu nedenle, devlet destekli, mega ve giga ölçekli yeşil hidrojen projeleri büyük önem taşıyor. Dünyanın birçok ülkesinde bu tür projeler hayata geçiriliyor. Hidrojenin taşınma zorlukları nedeniyle, büyük ölçekli projelerde yalnızca hidrojen üretimi yeterli olmuyor; hidrojenin amonyak veya metanol gibi türevlerine dönüştürülmesi de gerekiyor.



Zaten küresel ölçekte yürütülen büyük projelerin tamamı bu yaklaşımı benimsiyor. Özellikle Çin, Malezya ve Endonezya gibi ülkelerde, yeşil hidrojenin yeşil amonyak ve metanol olarak ticarileştirildiği çok kapsamlı projeler hızla hayata geçiriliyor.

TEKSİS İleri Teknolojiler Genel Müdürü Hüseyin Devrim

'Elektrifikasyon varsa, hidrojeni konuşmamak mümkün değil'

Hidrojen konusu tartışıldığında, çoğu zaman "Hidrojen neden şimdi değerli?" veya "Nerelerde kullanılacak?" soruları gündeme geliyor. Bu sorular üzerinden Türkiye'de atılması gereken adımlara da doğal olarak geliyoruz.

Artık enerji alanında elektrik çağını yaşamaya başladık. Bunun temel nedeni, karbonsuzlaşma hedefleridir. Karbonsuzlaşma bir tercih değil, bir zorunluluktur; aksi takdirde uzun vadede yaşanabilir bir dünyadan söz etmek mümkün olmayacaktır. Bu nedenle fosil yakıtlardan uzaklaşmamız gerekiyor. En yüksek karbon salımı yapan sektörleri karbonsuz hâle getirmenin yolu ise elektrifikasyondan geçiyor.

Elektrifikasyonu konuşuyorsak, hidrojeni dışarıda bırakmamız mümkün değil. Çünkü burada sözünü ettiğimiz elektrik, yeşil elektriktir. Kömür ya da doğal gaz yakarak üretilen elektrikle

elektrifikasyondan söz edemeyiz. Elektrikli araç kullanıp elektriği termik santrallerden sağlıyorsak, bu da anlamını yitirir. Elektrifikasyonun gerçek anlamı, karbonsuz elektrik kullanımınıdır.

Hidrojen bir enerji taşıyıcısıdır. Yeraltından elde edilen hidrojen kaynakları olduğu gibi, yeşil elektrik kullanarak hidrojen üretebildiğimiz teknolojilere de sahibiz. Elektriğin üretildiği noktadan bağımsız olarak, hidrojeni molekül hâline getirip taşıyabilir ve ihtiyaç duyulan noktada tüketebiliriz. Bu yönüyle hidrojen, özellikle sanayide doğal gazın çok güçlü bir alternatifi konumundadır. Doğal gazla aynı şekilde ikame edilebilir, hatta mevcut hatlara karıştırılarak kullanılabilir. Böylece karbon salımı da ortadan kaldırılmış olur.

Hidrojenin kullanım alanlarına baktığımızda iki temel amaç öne çıkıyor.

Türkiye'de hidrojen teknolojilerine ilk giriş, savunma sanayii ihtiyaçları doğrultusunda oldu. Hidrojen, stratejik bir teknoloji olarak değerlendiriliyor ve belirli güç seviyelerinin üzerindeki sistemler hâlen ihracat lisansına tabi. Bazı alanlarda devlet izni olmadan bu teknolojileri ithal etmek ya da kullanmak mümkün değil. Bu nedenle bu teknolojilerin yerli olarak geliştirilmesi büyük önem taşıyor.

Paris İklim Anlaşması'yla birlikte karbonsuzlaşma hedefleri netleşti. Elektrik, elektrifikasyon, yeşil elektrik ve yeşil hidrojen artık birbirinden ayrılmaz kavramlar hâline geldi. Hidrojeni ilk aşamada SKDM baskısı altındaki sektörlerde göreceğiz. Demir-çelik, çimento, gübre gibi alanlarda elektrifikasyonla çözülmemen sorunlar hidrojenle çözülecek. Ardından mobilite alanında hidrojenli uygulamalar yaygınlaşacak. Konutlara ise çok daha

sonraki aşamada, sınırlı ölçekte girecektir.


Hidrojen teknolojilerindeki en büyük sorun, değer zincirinin bütüncül olarak kurulması gerekliliğidir. Zincirin yalnızca bir halkasında güçlü olmak yeterli değildir; üretim, depolama, iletim ve kullanım aşamalarının tamamına eş zamanlı yatırım yapılması gerekir. Bu nedenle pratik çözümler olarak, yerinde üretim ve anında tüketim modelleri ön plana çıkıyor. Böylece depolama ve dağıtım gibi aşamalar devre dışı bırakılıyor. Ancak nihayetinde, herhangi bir teknolojinin yaygınlaşması, maliyetlerinin düşmesiyle mümkündür.

**Fotoğraflarla Enerjinin Zirvesi... Fotoğraflarla Enerjinin Zirvesi... Fotoğraflarla Enerjinin Zirvesi...**

GALATA WIND'DEN AVRUPA'DA YENİLENEBİLİR ENERJİ HAMLESİ

Galata Wind olarak, Avrupa'daki yenilenebilir enerji yatırımlarımızı hızlandırıyor, güneş enerjisinde 300 MW'lık kurulu güç hedefiyle büyümemizi sürdürüyoruz.



GALATAWIND 

‘Depolama piyasası büyük ölçüde kurgulanabilir bir alan’

Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Selmiye Alkan Gürsel’in moderatörlüğünde, kamu ve özel sektörünün katılımlarıyla gerçekleştirilen ‘Depolama Oturumu’, sektörün paydaşlarını bir araya getirdi. Oturumda; T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bakan Danışmanı Barış Sanlı, Limak CEO’su Birol Ergüven, Enerji Depolama Sistemleri Derneği (EDSİS) Başkanı C. Can Tutuş, Enerji Depolama Endüstrileri Derneği (EDEDER) Başkanı Doğa Can Bayram konuşmacı olarak yer aldı.



T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bakan Danışmanı Barış Sanlı

‘Elektrik sistemi bir koordinasyon problemi’

Konuşmamı üç bölümde ele alacağım: Fiyatlar, epistemolojik kopuş ve dünya örnekleri. İtalya’da yapılan MACSE ihalesi önemli bir referans. Ortalama pil döngüsü 0.8 ile 1.3 arasında. “Konteyner ekonomisi” ifadesini aşagılamak için değil, durumu tarif etmek için kullanıyorum. Bu koşullarda alt tarafta 10 euro/saat gibi rakamlar ortaya çıkabiliyor. Hepiniz biliyorsunuz; gelir katmanları var: arbitraj, yan hizmetler ve kapasite. Türkiye’de konuşulan rakamlar 45 dolar/saat seviyelerinde. Gelir treni kaçınılmaz, asıl sorun mevzuat. Bu kısım, bugüne kadar bildiklerimiz.

Epistemolojik kopuşa geldiğimiz zaman, ben burada Current Economy kitabından yararlanıyorum. Kitap, Çin’i klasik “komünist Çin-kapitalist Amerika” karşıtlığının ötesinde okuyor ve mühendislerin yönettiği bir devlet modeliyle hukukçuların yönettiği bir modeli karşılaştırıyor.

Üst düzey yönetimin büyük ölçüde mühendislerden oluşmasının nasıl sonuçlar ürettiğini tartışıyor. Buradaki temel fikir şu: Elektrik sistemi bir koordinasyon problemi. Koordinasyon ise herkesin diğerlerinin pozisyonunu ve beklentisini anlamaya çalışması demek. Bu koordinasyonu sağlayan araç fiyat. Mevzuat, fiyat oluşumunu giderek algoritmik hale getiriyor ve bilgi fiyat üzerinden taşıyor. Bir fiyat söylediğinizde, talebin ne olduğu az çok tahmin edilebiliyor.

Piller açısından beklenti yönetimi çok kritik; herkesin alım-satım davranışını aynı yöne hizalamak gerekiyor. Elektrik piyasasında yan hizmetler, aslında sistem güvenilirliğinin metalastırılması anlamına geliyor. Piyasa gerçeğinin kendisini değil, katılımcıların zihnindeki simülasyonu fiyatlıyor.

Piller bu yapıyı kökten değiştiriyor.

Futbol benzetmesiyle anlatırsak, sahaya her tarafa oynayabilen, tarafsız oyuncular sürüyorsunuz ve oyunun dengesi bozuluyor. Bu yüzden mükemmel düzenlemeyi beklemek gerçekçi değil. Fiyatlar oluşuyor ve siz bu fiyatlardan pek çok sonucu türetebiliyorsunuz. Pil piyasası büyük ölçüde kurgulanabilir bir alan. Örneğin Teksas’ta fiyatların çok yükselmesine izin verildiğinde piller ortalama 8 döngü yapıyor; İngiltere’de ise bu rakam 1.3. İki liberal piyasa, iki farklı sonuç.

Türkiye için doğrudan projeksiyon vermeyeceğim. Teksas’a bakmak yeterli; pek çok açıdan Türkiye’ye benziyor. Orada enerji ve yan hizmetler birlikte çözülüyor, piyasa ve sistem operatörü arasındaki sınırlar silikleşiyor. 2013’ten beri süren düzenlemelerin sonunda ulaşılan nokta, çok katmanlı bir gelir modeli. Avrupa’da, özellikle İngiltere’de ise sürekli yeni servisler üretiliyor.



Pillerde enerji arbitrajı, kapasite ve yan hizmetler gibi çok sayıda gelir katmanı var. Bunun nedeni, sistemin bu varlığı tek bir kategoriye sokamaması. Gerçekliği katmanlara ayırarak yönetmeye çalışıyor. Sonuçta pil sistemleri, mevcut piyasa bilgisini zorlayan bir “oyun bozucu” haline geliyor. Teksas örneğinden çıkarılacak ana ders şu: Tek bir doğru fiyat ya da tek bir doğru gelir modeli yok. Sistem yeni bilgi istiyor ve piyasalar bu koordinasyon probleminde sürekli öğrenerek ilerliyor. Piller de bu piyasa bilgi makinesini dönüştürüyor.

Limak CEO'su Birol Ergüven

'Hızlı ve ciddi bir çalışmaya ihtiyaç var'

Batarya konusunun ne kadar kompleks ve zor olduğu herkesin malumu. Buna karşılık, batarya konusu Türkiye gündemine geldiğinde, ön lisans dönüştürmüş 30 bin MWh'in üzerinde bir kapasite başvurusu olduğunu görüyoruz. Bu da yatırımcının konuyu en başından doğru okuduğunu, nasıl para kazanacağına dair kafasında büyük soru işaretleri olmadığını gösteriyor. Türkiye enerji piyasasının gelişimine baktığımızda, önce lisans alınır, ardından fizibilitenin en kritik ayağı olan "kervan yolda düzülür" süreci başlar.

İnsanlar gerçekten depolamanın bir yatırım olduğuna inanıyor. Depolamanın temel mantığı ise basit; Düşük fiyattan alıp, yüksek fiyattan satmak. Burada kilit kavram fiyat sinyali. Fiziksel dünyadaki dengesizlikler fiyata yansımaları ki piyasa buna uygun tepki versin.

Eğer tüketim ve üretim dengeli

olsaydı, bu sorunlar yan hizmetlerle çözülebilirdi ve depolamaya ihtiyaç kalmazdı. Ancak durum böyle değil. Avrupa'da bunu net biçimde görüyoruz. Örneğin Hollanda'da fiyatlar eksi ve artı uçlara kadar gidiyor ve piyasa adeta "depolama yap" diyor. Bu nedenle bazı ülkelerde bu yatırımlar çok hızlı geri dönebiliyor. İlk yapanların kazanacağı neredeyse kesin.

Türkiye'de de fiyat sınımları var ancak alt ve üst limitler nedeniyle arbitrajı imkanı sınırlı kalıyor. Hesapladığımızda çoğu projede net bir fizibilite çıkmıyor. Buna rağmen yoğun başvurular oldu ve süreç üretime entegre depolamayla devam etti. Yeni dönemde ise çok düşük fiyatlarla rüzgar ve güneşten elektrik üretmek isteyen yatırımcılar ortaya çıktı. Bu seviyelerde üretim yapanlar için depolama zaten anlamlı hale geliyor. Son ihalelerde verilen bedellerin yüksekliği, bu projelerin hayata geçeceğini

gösteriyor.

Artık bir baz oluştu. Ancak hala depolamayı ana iş kolu olarak gören yatırımcılar açısından belirsizlikler var. Bu noktada lokasyon ve uygulanacak arbitraj modeli kritik. Bunların netleşmesi şart. En kısa sürede Türkiye'de depolamadan nasıl para kazanılacağı açık biçimde tanımlanmalı.

TEİAŞ oturumlarından anladığımız şu: Serbest piyasada üretim yapılabilir ama sistemin dengesi için TEİAŞ'ın elinde kapasite olması gerekiyor. Günlük ve aylık ihalelerle bunu yönetmek zor. Yatırımı özel sektör yapsın, kullanım TEİAŞ'ın elinde olsun. Yan hizmetlerin karmaşıklığı da bunu gösteriyor. Kriterler belirlenmeli, ihaleye çıkılmalı ve kapasite bedeli netleşmeli.

Almanya örneği öğretici. Yaklaşık 25 bin MWh depolama var ama bunun büyük kısmı konutlarda ve ticari işletmelerde,



yani tüketim tarafında. Türkiye ise yüzlerce, hatta binlerce MW'lık RES ve GES'lerin yanına doğrudan depolama kurarak yola çıktı. Bu yaklaşımın etkileri olacak. Artık kervan yola çıktı, şimdi nasıl ilerleyeceği netleştirilmeli.

Yatırımcılar bu süreci yönetir, bu konuda karamsar değilim. Ancak hızlı ve ciddi bir çalışmaya ihtiyaç var. Yatırımcıların sesi daha fazla duyulmalı, ihtiyaçlarına uygun modeller geliştirilmeli. TEİAŞ'ın da rahatlatılması gerekiyor. Türkiye'nin kendi gerçeklerine uygun bir depolama yaklaşımı geliştirmesi gerekiyor.

Enerji Depolama Endüstrileri Derneği
(EDEDER) Başkanı Doğa Can Bayram

'Beş sene önce Türkiye'de depolama konuşulmuyordu'



Bu işe beş sene önce yatırım yaptığımızda sektör dünyada da çok farklıydı. Piyasa büyük ölçüde Koreli firmaların etkisi altındaydı; Avustralya ve ABD'de projeler vardı, Avrupa'da ise çok sınırlıydı. Bugün geldiğimiz noktada Çin'de yaklaşık 200 hücre üreticisi bulunuyor ve Koreli oyuncuların etkisi ciddi biçimde azalmış görünüyor. Sektör beş yıl içinde tamamen değişti ve bu ortamda doğru pozisyon almak hiç kolay değil.

Beş sene önce Türkiye'de depolama neredeyse hiç konuşulmuyordu. Bugün ise lisanslı taraf için 33 GW çıkış gücünden söz ediyoruz. Buna henüz tüketim tarafı ve lisanssızlar dahil değil. Toplamda 30-40 GW büyüklüğünde bir sektöre doğru gidiyoruz. Bu tabloyu sadece biz değil, tüm sektör görüyor. Asıl soru şu: Sanayi bu resimde nerede durmalı? Bu gerçekten stratejik bir karar.

Türk sanayicisi cesur, öte yandan krediler pahalı ve pazar hala yeni. Buna rağmen bu cesur kesim yatırımlarını yapmaya başladı. Asıl avantajımız, Çin-ABD arasında başlayıp Avrupa'ya yayılan ticaret gerilimi. Bu ortamda Türkiye riskli ama potansiyeli yüksek bir konumda. Çin'deki üretimi, özellikle yazılım ve mühendislik altyapımızla katma değere dönüştürmek mümkün. Bu nedenle Çinli ve Koreli firmalarla ortaklıklar teknoloji transferi ve pazar erişimi açısından çok değerli.

Batarya sistemleri giderek standart bir ürüne, yani konteyner çözümlerine

dönüşüyor. Burada belirleyici unsur dijitalleşme ve yazılım. Aynı zamanda piyasanın hızlanması ve yük tevzi merkezlerinde her bataryanın anlık, hatta saniyenin altında izlenebilmesi büyük önem taşıyor. Yazılım ve mühendislik tarafında öne çıkabilirsek, hem Türkiye'de daha verimli bir sistem yönetimi sağlanır hem de bunun ihracat potansiyeli oluşur.

Ülkeler, elindeki bu güçlü varlığı şebekeye entegre ediyor. 10 ya da 40 GW'lık bir kapasitenin kontrolü, ülkenin enerji sistemine doğrudan müdahale anlamına geliyor. Bu aynı zamanda ciddi bir siber güvenlik riski. Ürünlerin girişini tamamen engellemek ne mümkün ne de mantıklı. Hücre maliyetleri kWh başına 1000 dolardan 200 dolar seviyelerine kadar düştü. Bu fiyatlarla hücre üretimine girip yatırımın geri dönüşünü sağlamak zor.

Avrupa Birliği'nin bugüne kadarki stratejisi batarya hücrelerini Avrupa'da üretmekti. Şu anda entegrasyon tarafında sınırlı yatırımlar var. Avrupa'nın ana odağı ise siber güvenlik. Bu noktada bir boşluk bulunuyor. Türkiye için fırsat da burada. Konteyner tedariki Çin'den gelse bile, elektrifikasyon, entegrasyon ve özellikle yazılım tarafında güçlü bir yerli ekosistem kurulabilir. Avrupa'da da tercihler Çinli olmayan yazılımlardan yana. Bu nedenle Türkiye'nin en büyük avantajı, mühendislik ve yazılım gücünü bu alana taşıyabilmesi olacaktır.

Enerji Depolama Sistemleri Derneği
(EDSİS) Başkanı C. Can Tutaşı

'Dönüşümde oyunun kurallarını değiştiren unsur; bataryalar'



Teknik ve entegrasyon dediğimiz noktada konu bizi doğrudan şebekeye götürüyor. Şebekeyi bir engel olarak değil, entegrasyon sürecinde aşılması gereken bariyerler çerçevesinde ele almak gerekiyor. Geçmişte büyük ölçekli üretim santralleri vardı; enerji indirici merkezler üzerinden tüketiciye ulaştırılıyordu. Bugün ise dağıtık şebeke yapısına geçtik. Tek bir lokasyonda büyük santraller yerine, çok sayıda ve daha küçük ölçekli üretim tesisleri var. Buna paralel olarak dağıtım şebekesine yeni ekipmanlar ve bileşenler eklendi. Elektrikli araçlar da bu yapının bir parçası.

Bu dönüşümde oyunun kurallarını asıl değiştiren unsur bataryalar. Çünkü bataryalar ne tam anlamıyla üretici ne de tüketici. Bu özellikleri nedeniyle şebeke entegrasyonunda kritik bir rol üstleniyorlar. Burada karşılaştığımız temel bariyerler, yeni ekipmanların şebekeye uyumu ve entegrasyonu. Türkiye'de bu ekipmanların üretimi başlamış olsa da hem yatırımcılar hem de şebeke açısından bu donanımlar yeni. Batarya sistemlerinin kendi içindeki farklı bileşenlerinin uyumu ve şebekeye entegrasyonu, yapılabirlik açısından önemli zorluklar doğurabiliyor.

Bu bariyerlere rağmen sistemlerin kademe kademe devreye girdiğini görüyoruz. İlk yıl sınırlı kapasiteyle, üç yıl içinde ise çok daha geniş ölçekte devreye alma bekleniyor. Konu yalnızca arbitraj ya da şarj-deşarj değil; yan hizmetler tarafında da bataryalar kritik roller üstleniyor. Yeni bir sektörle karşı karşıyayız ve süreç boyunca farklı

barrierler ortaya çıkacak. Ayrıca bu kadar büyük kapasitenin aynı anda devreye alınması ve ekipmanların sisteme adaptasyonu da başlı başına bir risk alanı oluşturuyor.

Elektriksel güvenlik açısından baktığımızda, sistemlerin geliştiğini ancak henüz tam olgunlaşmadığını söyleyebiliriz. Bu doğal bir süreç. Her enerji projesinde olduğu gibi projelendirme, inşaat, kabul ve işletme aşamaları var. İnşaat ve kabul süreçlerine ilişkin kurallarımız mevcut ve geliyor. Ancak işletme dönemi yeterince ele alınmış değil. Güneş santrallerinde yaşadığımız tecrübeler ortada: Düşük işletme maliyeti algısı nedeniyle ihmal edilen bakım süreçleri ciddi enerji kayıplarına yol açtı. Batarya sistemlerinde benzer ihmal çok daha yüksek maliyetler doğurabilir. En pahalı hizmet, alınmayan hizmettir.

Bunun yanında işin yazılım boyutu da en az donanım kadar kritik. Hem işletme güvenliği hem de sistem bütünlüğü açısından yazılımlar hassas bir alan. Bu nedenle batarya sistemlerinin bütünsel sertifikasyonunun ele alınması gerekiyor. Bir diğer önemli başlık ise siber güvenlik. Depolama tesisleri giderek stratejik altyapılar haline geliyor. Yazılım tarafında alınmayan önlemler, farklı lokasyonlarda ciddi güvenlik riskleri yaratabilir. Bu nedenle batarya sistemlerinin yalnızca elektriksel değil, aynı zamanda yazılımsal ve siber güvenlik boyutlarıyla da ele alınması gerekiyor.

'Sanayi karbonsuzlaşma yönünde teşvik edilmeli'

Montel Foreks Direktörü Nazlı Naseh moderatörlüğünde gerçekleştirilen 'Avrupa'da Enerji Geçişi ve Karbon Düzenlemeleri Oturumu' birçok uluslararası ve ulusal konuşmacıyı bir araya getirdi. Sıfır Emisyon Ticaret Birliği (ZETA) Türkiye Sekreteri Kutalmış Ersoy, Romanya Enerji Tedarikçileri Derneği (AFEER) Başkanı Laurentiu Urluescu, Adlera Group Kurucu ve Yönetim Kurulu Başkanı Pauline Seyfert ve Argus Media Karbon Küresel Lideri Erisa Dautaj Senerdem'in katılımlarıyla gerçekleştirilen oturumda, 2026 yılı itibarıyla yürürlüğe geçecek CBAM ve ETS mekanizmaları hakkında görüşler paylaşıldı.

8-9 ARALIK/DECEMBER 2025 - HILTON İSTANBUL BOMONTI HOTEL & CONFERENCE CENTER



Sıfır Emisyon Ticaret Birliği (ZETA) Türkiye Sekreteri Kutalmış Ersoy

'Emisyon Ticaret Sistemi önemli bir köprü olabilir'

Temel amaç, özellikle sanayiye karbonsuzlaşma yönünde teşvik etmek. İklim hedefleri doğrultusunda oluşturulan ETS, piyasalara bir fiyat sinyali vererek uzun vadede karbon yakalama teknolojileri, hidrojen ve benzeri alternatiflerin devreye girmesini mümkün kılıyor. ETS, yenilenebilir yatırımlardan farklı bir mekanizma; burada asıl beklenti fiyat sinyalinin öngörülebilir olması.

Siyasi ve düzenleyici belirsizlikler volatilitiyi artırıyor. Bu nedenle uzun

vadede fiyat istikrarı kritik önem taşıyor. Bugün ETS çoğu zaman bir uyum maliyeti gibi algılansa da orta ve uzun vadede karbonsuzlaşmayı hızlandırabilecek bir motivasyon aracı olma potansiyeline sahip.

Türkiye açısından önümüzdeki dönemde CBAM'a (Carbon Border Adjustment Mechanism) yönelik hedge mekanizmalarının daha fazla gündeme gelmesi bekleniyor. Enerji yoğun ürünleri AB'ye ihraç eden firmalar için ETS fiyatlarına bağlı risk yönetimi önem

kazanıyor. Ancak AB Emisyon Ticaret Sistemi'nin işleyişi ve kabul edilecek araçlar henüz net değil. Bu nedenle tezgah üstü ve ikili anlaşmalar gibi daha yenilikçi çözümlere ihtiyaç duyuluyor. ETS fiyatlarının hızla yükselme ihtimali, firmaların fiyatlama ve faturalama konusunda daha fazla kesinlik aramasına yol açıyor.

Sanayinin temel sorunlarından biri de yeşil elektriğin belgelendirilmesi. Türkiye'de birçok tesis yenilenebilir yatırımlar yapmış olsa da bu üretimin AB'ye ihracatta nasıl kanıtlanacağı belirsiz. Yeşil tedarik anlaşmaları ve doğrudan emisyon hesapları talep ediliyor; ancak hangi standartların geçerli olacağı net değil. Türkiye'nin sisteme daha iyi entegre olabilmesi için AB'nin kuralları açık şekilde tanımlaması gerekiyor.

AB ETS fiyatları rekabetçilik sorununu da beraberinde getiriyor. Yüksek maliyetler karbon kaçağı riskini artırıyor. Türkiye'de planlanan ulusal emisyon ticaret sistemi bu noktada önemli bir köprü olabilir. AB ETS (Emisyon Ticaret Sistemi) ile olası bağlantılar, CBAM maliyetlerinin kısmen azaltılmasını sağlayabilir; ancak bunun için düzenleyici çerçevenin karşılıklı tanınması şart.



Gönüllü karbon piyasaları Türkiye'de hala sınırlı. Zorunlu sisteme geçişte gönüllü ve zorunlu piyasaların nasıl entegre edileceği, sertifikaların tanınım tanınmayacağı önemli bir belirsizlik alanı oluşturuyor.

CBAM'ın güçlü bir siyasi boyutu da bulunuyor. Küresel Güney ülkeleri bu mekanizmayı bir ticaret tedbiri olarak görüyor ve uluslararası müzakerelerde gerilim artırıyor. Öte yandan AB içinde yeşil sübvansiyon yatırımları artırırken, Batı ve Doğu Avrupa arasındaki sermaye farkı karbonsuzlaşma hızında dengesizlik yaratıyor.

Avrupa'da enerji geçişinin önündeki en büyük risk, ideolojik yaklaşımların pratik çözümlerin önüne geçmesi. Daha ticaret odaklı, pragmatik ve uygulanabilir düzenlemelere ihtiyaç var. Önümüzdeki dönemde başarının anahtarı, iklim hedefleri ile rekabetçilik arasındaki dengeyi kurabilmek olacak.





Romanya Enerji Tedarikçileri Derneği (AFEER) Başkanı Laurentiu Urluescu

'En büyük zorluk; dengenin sağlanması'

Hem fiyat volatilitesi hem de karbon ve enerji regülasyonlarının karmaşıklığı ciddi sorunlar yaratıyor. ETS'lerde özellikle piyasadan veya stoktan yapılan alımlar, maliyetlerin yapay biçimde yükselmesine yol açıyor. Doğal gazda farklı kademeli fiyatlandırmalar, Balkanlar başta olmak üzere birçok bölgede ticareti zorlaştırıyor. Enerjinin AB içine girip tekrar AB dışına çıkması ek maliyetler doğuruyor. Türkiye'den ithalatta megavat başına yaklaşık 50 euroluk bedeller söz konusu ve bu oldukça yüksek.

Sınır ötesi kapasitelerde bu etkilerin yansımaları görüldü. Dönemsel gecikmeler ve sert fiyat düşüşleri yaşansa da genel tablo belirsizliğin sürdüğünü gösteriyor. Bu nedenle AB'den net bir yol haritası bekleniyor. Özellikle yıl sonuna kadar CBAM'a ilişkin bazı başlıkların açıklığa kavuşması kritik.

Yenilenebilir enerji tarafında PPA'lar önemli bir sorun alanı. AB ülkeleri arasında yapılan enerji akışlarının, AB üyesi olmayan ülkelere karşılaşılması ticaretin önünde ciddi bir engel oluşturuyor. Küçük gibi görünen bu konu, tüccarlar ve ihracatçılar için ciddi maliyetler yaratıyor ve düzenlenmesi gerekiyor.

Karbon düzenleme mekanizması hala belirsizliğini koruyor. Açıklama taleplerine rağmen resmi bir netlik sağlanmış değil. Yıl sonuna kadar bir yönerge yayımlanmazsa, 1 Ocak itibarıyla AB'ye yapılan ihracatların doğrudan bu vergilere tabi olması riski bulunuyor.

Romanya örneğinde, büyük ölçekli yenilenebilir projelerde süreçler görece net. Ancak küçük ölçekli güneş yatırımları ciddi dengeleme sorunları yaratıyor. Önümüzdeki birkaç yıl içinde yalnızca

tüketici tarafında 3 bin megavatlık kurulu güce ulaşılması bekleniyor. Bu durum, özellikle ilkbahar aylarında sistem işletmecileri için baz yük yönetimini zorlaştırıyor.

Yenilenebilir yatırımların ikinci dalgasının sonuna yaklaşırken, bankalar yalnızca güneş projelerine daha temkinli yaklaşıyor. Güneş artı batarya ve batarya yatırımları ise daha cazip görülüyor. Bunun temel nedeni, güneş üretimi ile baz yük fiyatları arasındaki farkın açılması ve bataryaların daha kısa geri dönüş süreleri sunması.

Uzun vadede en büyük zorluk, üretim ve tüketim arasındaki dengenin sağlanması olacak. Yenilenebilir kapasite hızla artarken tüketim profili aynı hızda değişmiyor. Bu nedenle talep tarafı katılımı, esnek tüketim modelleri ve yeni tarifeler giderek daha önemli hale geliyor.

Bir diğer risk, hedeflere ulaşmaya



çalışırken tüketici üzerindeki yükün artması. Vergiler ve teşvikler nihayetinde fiyatlara yansıyor; yüksek elektrik fiyatları bazı sanayi kollarında tüketim düşüşüne ve tesis kapanmalarına yol açabiliyor.

Yeşil üretimin AB tarafından nasıl sınıflandırılacağı hala net değil. Çok sayıda yeşil PPA bulunmasına rağmen, yalnızca PPA'ya sahip olmanın ürünün yeşil sayılması için yeterli olup olmayacağı belirsiz. Yıl sonuna kadar metodolojilerin netleşmesi bekleniyor ve bu konu önümüzdeki dönemin en kritik başlıklarından biri olacak.

Adlera Group Kurucusu ve Yönetim Kurulu Başkanı Pauline Seyfert

'Temel sorun ölçeklendirme ve fiyat belirsizliği'



Doktora çalışmamda ağırlıklı olarak sınırdaki karbon düzenleme mekanizmasına (CBAM) odaklandım. Özellikle alüminyum sektöründe ürünlerin Almanya'ya girişi ve maliyet avantajı sağlayıp sağlayamayacağı üzerine çalıştık. Almanya'ya gelen mallar doğrudan karbon fiyatlarına bağlı ve Türkiye'den yapılan ihracat açısından CBAM, Avrupa perspektifinden önemli bir araç olarak görülüyor. Ancak karbonsuzlaşma sürecinde artan elektrik fiyatları, enerji yoğun sektörler için ciddi bir yük oluşturuyor.

Almanya, kimya ve sanayi üretimi açısından Avrupa'nın omurgası konumunda. ETS kapsamında karbon fiyatlarının yükselmesi, rekabetçilik ve yatırım cazibesi üzerinde baskı yaratıyor. Kuzey Ren-Vestfalya gibi bölgelerde enerji yoğun sanayiler, 2026 itibarıyla CBAM'in devreye girmesiyle yükün daha da artacağı endişesiyle Avrupa düzeyinde baskı oluşturmaya çalışıyor.

Bu çerçevede CBAM, uzun vadede hem Avrupa'nın hem de ülkelerin sanayilerini korumayı hedefleyen stratejik bir mekanizma olarak öne çıkıyor. Ancak karbon ayak izinin doğrudan maliyete dönüşmesi, özellikle KOBİ'ler için ciddi idari ve ekonomik yükler yaratıyor. Türkiye'de ihracatçılar da kapsamın netleşmemesi nedeniyle baskı altında. Hangi ürünlerin CBAM'a dahil olacağı ve üçüncü ülke ihracatçıların nasıl sisteme entegre edileceği hala belirsiz.

CBAM aynı zamanda karbon kaçığını önlemeyi amaçlıyor. Bunun başarılı olabilmesi için uzun vadeli teşvikler ve

güçlü iş birliği mekanizmaları gerekiyor. Karbon fiyatlaması AB içinde de yaygınlaşacak ve bu durum tedarik zinciri güvenliğini etkileyebilecek. Enflasyon baskısı da bu sürecin göz ardı edilmemesi gereken bir boyutu.

Avrupa açısından karbon kaçağı ve fiyat baskıları temel riskler arasında. Almanya örneğinde, net ve öngörülebilir karbon fiyat sinyalleri olmadan karbonsuzlaşma yatırımlarının gerçekleşmesi mümkün görünmüyor. Yatırımcılar yalnızca çevresel hedeflere değil, ekonomik olarak anlamlı ve istikrarlı çerçevelere ihtiyaç duyuyor.

Uygulama sürecinin idari açıdan zor olacağı açık. Türkiye için bu konu daha da kritik; ihracatın yaklaşık yarısı AB pazarına yapılıyor. Bu nedenle yerel bir emisyon ticaret sisteminin kurulması ve AB ile uyumlu hale getirilmesi büyük önem taşıyor.

Sektörel olarak bakıldığında, çelikte doğrudan indirgeme teknolojileri öne çıkarken, elektrikte yenilenebilir enerji ve elektrifikasyon öncelikli. Doğal gaz geçiş yakıtı rolünü sürdürse de yeşil hidrojen ve CCS/CCU gibi teknolojiler, altyapı ve maliyet sorunları nedeniyle kısa vadede sınırlı kalıyor.

Gerekli teknolojilerin büyük bölümü mevcut olsa da temel sorun ölçeklendirme ve fiyat belirsizliği. CBAM ve ETS gibi araçların, net kurallar ve güvenilir fiyat sinyalleriyle desteklenmesi gerekiyor. Aksi halde yalnızca Avrupa'da değil, küresel ölçekte yatırım iştahının zayıflaması kaçınılmaz olacak.

Argus Media Karbon Küresel Lideri Erisa Dautaj Senerdem

'Ödemeler 2027 Şubat'ta başlayacak'



Temel olarak piyasayı izliyor, şirketlerin hedge yapabilmesi için karşılaştırmalı analizler sunuyoruz. Arz ve tedarik göstergelerine bakıyoruz. Açıkçası birkaç yıl önce kendimi yalnızca bir karbon analisti olarak tanımlayamazdım; artık her emtiada uzman olmak zorundayız. Çünkü özellikle ağır sanayide karbonsuzlaşma çok hızlandı ve CBAM, bu süreçte belirleyici bir rol oynuyor. Avrupa Komisyonu'nun CBAM'e dair her açıklaması, doğrudan emtia piyasalarını etkiliyor.

Çimento ve çelik sektörleri, 1 Ocak itibarıyla uygulamaya giriyor. Ancak ödemelerin 2027 Şubat'ta başlayacağını vurgulamak gerekir; bu konuda piyasada yanlış bir algı var. Buna rağmen CBAM'in pazarda şimdiden kayda değer etkileri oldu. Özellikle üretici ülkelerde. Haziran ayından itibaren birçok çimento ve çelik şirketinin Avrupa genelinde stok artırdığını gördük. Akışlar ve ithalat belirgin şekilde yükseldi. Bunun temel nedeni, CBAM'in nasıl uygulanacağına dair belirsizliklerin hala sürmesi.

Komisyon metodolojiler ve karşılaştırma değerleri yayınlıyor ancak şirketler için nihai ürün fiyatını belirlemek hala çok zor.

CBAM fikri 2019'da gündeme geldi, düzenleme 2023'te kabul edildi. Bu süre, hem Avrupa içindeki hem de dışındaki şirketlere hazırlanma imkanı tanıdı. Türkiye'deki çelik üreticilerinin de bu süreçte karbonsuzlaşma ve yeşilleşme üzerine çalışmaya başladığını görüyoruz. Ticari tarafta ise önemli bir gelişme var: Taraflar artık CBAM maliyetlerinin nasıl

paylaşılacağını müzakere ediyor. Resmen sertifikayı ithalatçı ödemek zorunda olsa da pratikte AB'li alıcılar maliyetin bir kısmını tedarikçilere yansıtmaya çalışıyor.

Bu ölçekte bir mekanizmanın ilk kez uygulanıyor olması, süreci kaçınılmaz olarak karmaşık hale getiriyor. Bu yeni bir politika ve bazı eksikler, hatalar ve açık noktalar olacak. Ancak küresel ölçekte etkisi çok büyük. Bugün dünyada yaklaşık 40 emisyon ticaret sistemi bulunuyor; birkaç yıl önce bu sayı 20 civarındaydı. Bu artışın arkasındaki itici güçlerden biri açıkça CBAM.

Biyokütle konusuna gelince; bu alanda uzun süre çalıştım ve hala yanlış anlaşıldığını görüyorum. Bilimsel olarak kanıtlanmış ve AB mevzuatına da girmiş durumda: Biyokütle, sürdürülebilir olduğu sürece sıfır emisyonlu kabul ediliyor. Çünkü fotosentez yoluyla karbon zaten döngü içinde yakalanıyor. Fosil yakıtlarla temel fark da bu. Ancak kilit nokta sürdürülebilirlik. Ormanları yok ederek biyokütle üretmek sürdürülebilir bir yol değil.

Son olarak, karbonsuzlaşma önümüzdeki on yılların en büyük dönüşümü olacak. Aynı zamanda dijitalleşme ve yapay zeka ile paralel ilerliyor. Eğer Avrupa Birliği için tek bir dileğim olsaydı, net sıfır hedeflerine ulaşmak adına daha hızlı ve şeffaf izleme sistemleri, daha fazla yatırım ve özellikle şebeke altyapısının güçlendirilmesi derdim. Bu sağlanabilirse, elektrik piyasasında da çok daha sağlıklı bir tablo ortaya çıkabilir.

Türkiye'nin 'Yeşil Enerji Piyasaları' yeni döneme hazırlanıyor

15. Türkiye Enerji Zirvesi'nde 'Türkiye'de Yeşil Enerji Piyasaları Oturumu' düzenlendi. Oturumu Foton Energy Genel Müdürü Yunus Sönmez yönetti. Panelistler ise T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Karbon Fiyatlandırma Dairesi Başkanı Eyüp Kaan Moralı, EPIAŞ ETS ve Çevresel Piyasalar Müdürü Mustafa Aydın, Gama Enerji Ticaret Destek Hizmetleri Kıdemli Müdürü Narinç Atakan ve Temiz Enerji Tüketicileri Derneği Başkanı Sıla Duran oldu.



Foton Energy Genel Müdürü Yunus Sönmez

'Uluslararası mekanizmalarla uyum konusu önemli'

Dünyanın 1,5 derece hedefi var. Hannah Ritchie'nin 'Dünyanın Sonu Değil' isimli bir kitabında yer alan istatistiğe göre herhangi bir regülatif önlem alınmazsa atmosferdeki ısı artışının 2100 yılına kadar 4,9 derece olabileceği, hâlihazırdaki önlemlerle bu artışın 2,1-2,5 derece arasında tutulabileceği öngörülüyor. Durum karamsar olmasa da yapılacak çok iş bulunuyor. Türkiye, yenilenebilir enerji kurulu gücü açısından ilerleme kaydetti: 75 GW mevcut, 120 GW hedefleniyor. Tüketici nezdinde de emisyonların azaltılmasına yönelik düzenlemeler ve yönetmelikler devreye alınıyor; İklim Kanunu bu yıl gündemdedi.

Foton Enerji olarak biz de aslında KOJEN-TÜRK Derneğiyle beraber kojenerasyon santrallerinin emisyon ticaret sistemindeki pozisyonuyla ilgili ocak ayında İklim Değişikliği Başkanlığı'na bir ziyarette bulunduk. Oradaki varsayımımız, Türkiye'nin Emisyon Ticaret Sistemi'ni AB ile paralel bir metodolojide tarihsel emisyon toplamı metodolojisiyle kuracağı yönündeydi ve kojenerasyon tesisi sahibi sanayicilerin bu anlamda dezavantajlı konuma düşeceğini öngördüğümüz için hem AB regülasyonunu inceledik hem de fikirlerimizi başkanlığa bildirdik. Fakat mart ayında iklim kanunuyla beraber aslında metodolojinin kıyas ölçüt değeri noktasında bir değişime uğradığını gördük. Bizim çerçevemiz açısından

bu sevindirici bir haberi fakat tahmin ediyorum ki bu karar alınırken teknik olarak İklim Değişikliği Başkanlığı çok önemli analizlerde bulundu.

27 Kasım'da EPDK kararıyla beraber açıklanan piyasa katılım ücreti ve işlem ücretleriyle ilgili maalesef sosyal medyada "karbon fiyatı çıktı, seviyeler bu noktada beklentiyi karşılamıyor" gibi sansasyonel haberler vardı. Tüm bunlar önümüzdeki sene ortaya çıkacak. En çok merak edilen konu aslında karbon fiyatı. Bunu konu ilgi görmek için enstrüman olarak kullanılıyor maalesef.

Yatırımcı perspektifi şu açıdan önemli: Biz Türkiye'de hâlihazırda bazı anlamlarda, nispeten dünyaya kıyasla oturmuş yeşil enerji piyasalarından bahsediyoruz; ama yeni oluşmakta olan piyasalarda, örneğin Mısır gibi, zaman zaman yenilenebilir enerji sertifikası gibi enstrümanların, yatırım aşamasında da karar kriteri olarak finansal analizlere katıldığına şahit oluyorum.

Varlık yönetimi açısından yatırımcılar, tüm varlıkların tek bir enstrümana yönlendirilmesini tercih etmiyorlar. Çok farklı enstrümanlar var ve her projenin kendi özelindeki koşullara göre bir enstrümanın seçilmesi söz konusu. Bu, şu açıdan da kıymetli: tüketiciler de kendi ihtiyaçlarına ve raporlama mekanizmalarına göre farklı enstrümanlara, karbon kredisi, yenilenebilir enerji sertifikası gibi enstrümanlara ulaşabiliyorlar.

Hâlihazırda sektörün tam olarak ihtiyaç duyduğu, daha geniş katılımcının dahil olması için hem üretim tarafında lisanssız santrallerin dahil olması hem de talep tarafını oluşturan tedarik şirketlerine verilen lisanslarla ilgili konu çok önemli. Bu noktada bence, uluslararası mekanizmalarla uyum konusu da önem arz ediyor. SKDM ile ilgili, hâlihazırda maalesef bu mekanizmalar tek başına yeterli değil; raporlamada kullanılmıyor çünkü yenilenebilir enerji tedarik anlaşmaları yaygın bir şekilde kullanılmıyor. Bu anlamda geliştirilecek olan mekanizmalar, Türk sanayisinin ihracatıyla ilgili çok önemli bir etkiye sahip olacak.

Sürdürülebilirlik enstrümanlarıyla ilgili, minimum ihtiyaç setini karşılayan raporlamalar tüketiciler tarafından tercih ediliyor. Öte yandan GHG protokolün kapsam 2 emisyonlarıyla ilgili yürüttüğü konsültasyon süreci var. Bu süreç, her ne kadar somut beklentiler olmasa da bir miktar işleri zorlaştıracak ve teknik altyapı kurulumu gerektirecek şekilde kaliteyi artırmayı amaçlıyor. Örneğin saatlik eşleşme. Kastedilen şu: Tüketiciler, elektriği tükettiği saat içerisindeki yenilenebilir enerji üretimiyle tüketimlerini eşleştirmek zorundalar. Şu ana kadar böyle bir kural yoktu; aynı yıl içerisindeki üretimle tüketimin eşleştirilmesi yeterliydi.

PPA'ler (Power Purchase Agreements) bir dönem ayrı bir raporlamanın



enstrümanı olarak kullanılırken, santraller kredileri bağımsız olarak ikinci kaynaklara sattı ve bu durum çifte sayım oluşmasına yol açtı ve bu tahmin ettiğimiz çok üzerindeki hacimlerde. Düzenlemelerle beraber bunların önünün kesildiğini ve kalite standartlarının her geçen gün artarak devam ettiğini gözlemliyoruz.

Öz tüketim maksatlı kurulan santraller, tüketimin iki katı olacak şekilde konumlandırılmış durumda. Bu noktada uygulanması gereken metodolojinin, öz tüketim ölçütünde kendi hatlarına öze tüketim sertifikası üretmeleri ve şebeke bağlantısı garanti edildiği ve ispatlandığı için, geri kalan miktarın kredi anlamında piyasaya satılması gerektiğini düşünüyorum. Fiziksel olarak biz elektriğin sadece ulaşabilme ihtimalini kontrol ediyoruz. Eğer santral sahibi şirket kendi tüketimiyle hiç eşleştirmek istemezse, üretimin tamamını da kredi olarak satıyor. Bu teşviğin maalesef amacına uygun kullanılmaması durumu söz konusu. Belki bu anlamda ilerleyen süreçte sınırlama getirilebilir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Karbon Fiyatlandırma Dairesi Başkanı Eyüp Kaan Moralı

'Amacımız ETS'yi kıyas değer esaslı bir yapıyla hayata geçirmek'

İklim Kanunu, temmuz ayında yasalaşarak Türkiye'nin ilk çerçeve iklim kanunu oldu. Bu noktaya gelinmesi oldukça uzun ve meşakkatli bir sürecin sonucu. Süreç, 1990'ların sonu ve 2000'lerin başına kadar uzanıyor; özellikle Türkiye'nin Paris Anlaşması'na taraf olmasıyla birlikte hız kazandı. 2021'den itibaren İklim Şurası, çalıştaylar ve sektör toplantılarıyla kanunun altyapısı oluşturuldu ve paydaşlardan alınan geri bildirimlerle şekillendirildi.

Emisyon Ticaret Sistemi'nde (ETS) elektrik, demir-çelik, kimya gibi sektörler aynı kuldarda yer alırken, her sektörün birim üretim başına emisyon azaltma maliyetleri farklılık gösteriyor. ETS'de temel para birimi, 1 ton karbondioksit eşdeğerini temsil eden tahsisat. Geçmişte kullanılan tarihsel emisyon yaklaşımı, eski teknolojiyle üretim yapan tesisleri avantajlı konuma getirebiliyordu. Kıyas yöntemi ise daha verimli ve düşük emisyonlu üretimi teşvik eden bir yapı sunuyor. Bu nedenle yaklaşık 1,5 yıl önce metodoloji değişikliğine gidildi. Özellikle kojenerasyon kullanan tesislerin durumu ve sektörden gelen geri bildirimler bu kararda etkili oldu.

Kıyas yönteminin uygulanması teknik olarak karmaşık bir süreç. Üretim seviyelerinin doğrulanması, yakıt kullanımının ve emisyonların doğru şekilde raporlanmasını gerektiriyor. Elektrik üreten tesisler izleme raporlarını düzenli olarak sunuyor. İklim Kanunu sonrasında ETS yönetmeliği görüşe açıldı ve sürecin zamana yayılarak uygulanması hedeflendi. Karbon Piyasası Kurulu,

Sayın Bakan başkanlığında oluşturuldu ve danışma kurulu toplantıları yapıldı. Amacımız, bu yıl içerisinde yönetmeliği yayımlayarak ETS'yi kıyas değer esaslı bir yapıyla hayata geçirmek. Tahsisatlandırma yönteminde Avrupa Birliği ile büyük ölçüde uyum sağlanıyor. Ancak AB'den farklı olarak Türkiye'de sabit bir üst sınır bulunmuyor. Üretim arttıkça üst sınır esniyor, üretim azaldıkça da üst sınır düşüyor. Faaliyet seviyelerini toplayacağız. Daha sonra, kıyas değerlerle her bir faaliyet alanı için bu seviyeleri çarparak, ülkemizde Emisyon Ticaret Sistemi piyasasına sunulacak üst sınır tahsisat miktarını belirleyeceğiz. SKDM ile uyumlu olacak şekilde emisyon yoğunluğunu hedefliyoruz.

Şu anki taslak yönetmelikte, 2030'a kadar emisyon yoğunluklarını açıklıyoruz. İlk yıl emisyon yoğunluğu yayımlandıktan sonra, 2 yıl ortalamasını geçmeyecek şekilde güncellemeler yapılacak. Süreç

her zaman emisyon azaltımına yönelik ilerliyor.

Bu aynı zamanda ülke için yeni bir raporlama sistemi anlamına geliyor. Mevcut durumda, izleme raporunun takibi zorluk kapasitesi açısından 1'den 5'e kadar değerlendirildiğinde 5 olarak nitelendirilebilir. Çünkü özel kütle enerjilerinde süreci ele alıyoruz ve belli bir noktaya gelmiş durumdayız. Politikamızı 2035'e kadar taslak yönetmelikte belirlemiş bulunuyoruz.

Zorunlu karbon piyasası ile gönüllü karbon piyasası birbirinden farklı yapılar. Zorunlu piyasada salım yapan tesisler yer alırken, gönüllü piyasada emisyon azaltan veya emisyon tutan projeler bulunuyor. Tahsisat ile karbon kredisi farklı para birimleri; birbirleriyle karıştırılmaması gerekiyor. Piyasadaki koşullara göre ve özellikle devletin izin verdiği ölçüde bu para birimleri birbirleri arasında değişebilir. Pilot dönemde denkleştirmeyi



öngörmedik çünkü piyasanın kendi dinamiklerinin gözlemlenmesi amaçlandı. Gönüllü piyasa ise iklim finansmanının hangi alanlara yönlendirileceği açısından önemli bir araç.

ETS bir talep yaratabilir. Bu nedenle finansmanın hangi alanlara yönlendirileceği önemlidir. Süreç; Sanayi, Enerji ve Ticaret Bakanlıkları ile ilgili tüm kurumların yer aldığı yapılar içinde yürütülmektedir.

Şu aşamada gönüllü karbon piyasaları regüle edilmiyor. Bu durum, ileride regüle edilmeyeceği anlamına gelmiyor; ancak şu an için böyle bir uygulama yok. Kendi ulusal denkleştirme sistemimizi kuruyoruz ve bunu uluslararası karbon piyasalarıyla bağlantı kuruyoruz. Paris Anlaşması'nın 6. maddesi kapsamında, daha önce yararlanılmayan mekanizmalardan faydalanma imkânı ortaya çıkmış durumda.

2053 net sıfır hedefimiz var. Bu doğrultuda ağaçlandırma ve sıfır atık gibi alanlarda, dış metodolojilere birebir bağlı kalmadan, kendi ulusal sistemimizi geliştirmek istiyoruz. Bu süreci kısa vadeli bir yarış değil, uzun soluklu bir maraton olarak görüyoruz. Avrupa Birliği uygulamalarını takip ediyoruz; ancak mevzuatı ülkenin ekonomik ve yapısal gerçeklerine göre ele alıyoruz.

EPIAŞ ETS ve Çevresel Piyasalar Müdürü Mustafa Aydın

'ETS'nin gönüllü piyasalara da ivme kazandıracığını düşünüyoruz'

EPIAŞ olarak elektrik ve doğal gaz piyasalarını işletme tecrübemiz sayesinde karbon piyasalarının hayata geçirilmesi sürecinde Emisyon Ticaret Sistemi'nin (ETS) teknolojik altyapısını 2023 yılından bu yana hazırlıyoruz ve kanun çıktıktan sonra platformumuzu son düzenlemeler doğrultusunda geliştirmeye devam ediyoruz. Karbon Piyasası Kurulu'nun toplanmasıyla yönetmeliğin son hali netleşecek ve piyasadaki temel konular, özellikle birincil piyasayı doğrudan etkileyecek.

Birincil piyasada alıcı ve satıcı taraflar bulunuyor. Aslında satış tarafında, Türkiye'nin toplam ulusal tahsisat planı çerçevesinde arz edilecek tahsisatları elden çıkaracak olan İklim Değişikliği Başkanlığımız. Alış taraf ise yükümlü tesisler. Burada aynı elektrik piyasasında olduğu gibi bir merit order sistemi işleyecek. Toplam arz edilen tahsisat miktarına karşılık, fiyat ve toplam talep edilen tahsisat miktarlarını içeren teklifler, en iyi fiyattan aşağıya doğru miktarlarıyla birlikte sıralandığında, toplam arz edilen tahsisat ile toplam talep edilen tahsisatın keşiştiği noktadaki en

iyi teklifin fiyatı, Türkiye'deki karbon fiyatını belirleyecek. Birincil piyasadaki Türkiye karbon fiyatına jargonda 'tahsisat referans fiyatı' denilecek.

İkincil piyasada yükümlü şirketler alıcı ve satıcı olarak piyasaya katılıyor. Bazı şirketler tahsisat fazlasına sahipken, bazıları ek tahsisata ihtiyaç duyuyor. EPIAŞ ise piyasa işletmecisi olarak alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı konumunda bulunuyor. Alıcı ve satıcılar birbirini doğrudan görmüyor. Ticaretler gerçekleştikçe piyasanın ağırlıklı ortalama fiyatı oluşacak, fakat buna tahsisat referans fiyatı diyemeyiz; bunu ikincil piyasanın 'ağırlıklı ortalama fiyatı' olarak adlandırabiliriz.

Pilot ve uygulama dönemlerinden bağımsız olarak vurgulamamız gereken bir konu da ikili anlaşmalardır. İkili anlaşmalar, tahsisatların borsaya veya piyasaya arz edilmeden el değiştirebildiği mekanizmaları ifade eder. Daha detaylı bilgi vermek gerekirse, pilot döneminde ikili anlaşmaların uygulanması beklenmiyor. İkincil piyasada bir takvim işleyecek; İklim Değişikliği Başkanlığı'nın

açıklayacağı ihale takvimine ek olarak, ayda en az dört defa spot piyasa açılması planlanıyor. Bu piyasalar, sabah 10:00 ile öğleden sonra 15:00 arasında sürekli ticaret modeliyle işlem görecektir, müdahale olmayacak. İkili anlaşmalar akşam 17:00'e kadar sürecek. Bu şekilde bir piyasa teknik tasarımını hazırladık. Artık kurulun toplanması ve mikro düzeyde bilinmesi gereken bazı bilgilerin ilan edilmesiyle, piyasayı başkanlığımızın takvimine uygun olarak işletmeye hazır hâle getirdik.

YEK-G sertifikaları Avrupa Birliği ve uluslararası standartlara uygun şekilde tasarlandı. Türkiye'deki üreticiler için en büyük sorunlardan biri yeterli talebin olmaması. Talebin artacağını inanıyorum. ETS'nin devreye girmesi gönüllü piyasalara da ivme kazandıracak ve yenilenebilir enerji sertifikalarına momentum yansıyacak.

Türkiye'de coğrafi ve teknik koşullar nedeniyle yenilenebilir enerjiye dayalı PP'leri önemli bir beklenti oluşturuyor. Avrupa Birliği tarafından yeşil PP'lerin tanınması ve YEK-G sertifikalarının



uluslararası geçerliliğinin artırılması için çalışmalar yürütülüyor. Mevzuat kapsamında talep tarafının genişletilmesi ve lisanssız güneş santrallerinin YEK-G piyasasına doğrudan katılımı üzerinde düzenlemeler üzerinde çalışılıyor.

Şu anda 76 santral YEK-G piyasasında sertifikalarını arz ediyor. Piyasa katılımcı sayısı 118. Toplam itfa miktarı 17 milyon MWh'ye ulaşmış durumda ve bunun 13 milyon MWh spot piyasada gerçekleşti. 4 milyon MWh ise ikili anlaşmalar kapsamında işlem gördü ve toplam işlem hacmi 25 milyon TL'nin üzerinde. Yeniliklerle birlikte fiyat seviyelerinin daha makul hâle gelmesi bekleniyor. Tüm bu gelişmelerin, Emisyon Ticaret Sistemi'nin getirdiği ivmeyle birlikte sektör genelinde yayılması öngörülüyor. Biz de bu süreçte üzerimize düşeni yapacağız.

Gama Enerji Ticaret Destek Hizmetleri Kıdemli Müdürü Narinç Atakan

‘Yenilenebilir sertifikaları, sürdürülebilirlik açısından çok değerli’

Gama Enerji bugüne kadar birçok yenilenebilir enerji santrali projesini hayata geçirmiş bir şirket. Bugüne kadar hem elektrik hem doğal gaz hem de yeşil enerji kapsamında karbon ticareti, YEK-G piyasalarında ticaret ve I-REC sertifika satışı gibi süreçlerde yer almaktayız. Yeşil enerji başlığını proje sahibi ve yatırımcı perspektifinden değerlendirdiğimizde, son yıllarda bu alandaki ivmenin belirgin şekilde arttığını görüyoruz. Özellikle rüzgar ve güneş santralleri çok ciddi bir ivme kazanmış durumda. Hibrit projeler, depolama teknolojileri ve bunların sisteme entegrasyonu gibi pek çok gelişme, yeşil enerjinin yalnızca bir hedef değil, aktif ve büyüyen bir süreç olduğunu ortaya koyuyor. Yenilenebilir enerji kurulu gücünün artışıyla birlikte iletim ve dağıtım altyapısının güçlendirilmesi, yerli üretimin geliştirilmesi ve dışa bağımlılığın azaltılması da yatırımcılar açısından kritik başlıklar arasında yer alıyor.

Karbon ticareti, sera gazı emisyonlarının azaltılması, ihaleler, ön lisans ve lisans düzenlemeleri hem proje geliştiricileri hem de yatırımcılar için son derece önemli. Bu noktada en büyük beklentimiz süreklilik, sürdürülebilirlik ve öngörülebilirlik. Türkiye, yenilenebilir enerji alanında önemli bir pazar ve bu projeler yalnızca enerji üretimi açısından değil, aynı zamanda sürdürülebilirlik raporlamaları ve projelerin değerlendirilmesi

açısından da kritik rol oynuyor. 2025’te yürürlüğe giren İklim Kanunu ve Emisyon Ticaret Sistemi’nin kurulmasıyla birlikte emisyonların azaltılması, izlenmesi ve özellikle karbon kredisi ve dengeleme mekanizmalarının hayata geçirilmesi hedefleniyor. Bu anlamda finansman olanakları ve devlet teşvikleri çok ciddi öneme sahip.

Şirket olarak farklı santrallerimiz bulunuyor. Bunlardan biri olan rezervuarlı hidroelektrik santralimiz 2021 yılından bu yana hem organize YEK-G piyasalarda hem de ikili anlaşmalar yoluyla aktif şekilde ticaret yapıyor. Üç rüzgâr santralimiz ise 2019’un sonu 2020 başı itibarıyla I-REC sertifika satışlarını müşterilerimize gerçekleştiriyoruz. İki tane santralimiz Gold standardına sahip. Bir santralimizde ise BCS kapsamında 10 yılı aşkın süredir karbon ticareti yapıyoruz.

Ancak yatırım ve operasyon maliyetlerinin karşılanması her zaman kolay değil. Sertifika arz ve alım-satım verilerinin daha şeffaf paylaşılması, bu işlemlerin farklı platformlarda yapılabilmesi ve devlet teşvikleri bu noktada çok kıymetli. Talep tarafının sınırlı olması fiyatları doğrudan etkiliyor ve bu durum piyasa oyuncuları için güvenilir bir referans fiyat oluşmasını zorlaştırıyor. Makroekonomik koşullar, özellikle döviz kurundaki dalgalanmalar, sektörde ek riskler yaratıyor. Bu nedenle

karbon gelirleri, sertifika gelirleri ve enerji satış gelirlerinin birlikte değerlendirildiği finansman modelleri büyük önem taşıyor.

Karbon ticareti süreçlerinde metodoloji seçimi kritik bir başlık. Metodolojide yapılan değişiklikler proje takvimlerini doğrudan etkileyebiliyor. Validasyon ve verifikasyon süreçlerinin başta öngörülebilmesi, geri bildirimlerin gecikmesi ve bazı teknik belirsizlikler, proje sürelerini uzatırken maliyetleri de artırabiliyor. Bu durum, finansman kapanışları açısından risk oluşturabiliyor.

Yenilenebilir enerji sertifikaları, sürdürülebilirlik açısından son derece değerli. Yeşil kaynakla ilişkilendirilmesi bizim için önemli bir kriter. Karbon emisyonu azaltımı yüksek projelerde daha çok karbon piyasası kredilerini, yenilenebilir enerji üretimine dayalı projelerde ise sertifikaları tercih ediyoruz. Ancak bu enstrümanları birbirinin alternatifi olarak değil, tamamlayıcı olarak görüyoruz. Gelecek planlarımızda hem sürdürülebilirlik hedeflerimizi gerçekleştirmeyi hem de portföyümüzü büyütmeyi ve bunu yaparken düşük karbonlu yatırımlara odaklanmayı hedefliyoruz.

Yıllar içerisinde yenilenebilir enerji sertifikaları taleplerinde değişiklikler olduğunu gözlemliyoruz. Artık daha bilinçli ve ne istediğini bilen bir



müşteri profiliyle karşı karşıyayız. Daha çok kaynak tipi sorgulanıyor; hangi santralleriniz vardı, kaynak tipi neydi ve sertifikanız hangi kaynağa ilişki vereceksiniz gibi sorular öne çıkıyor. Sonrasında, biraz daha ilerledikçe, hangi yıla ilişkin üretime dair verileceği soruluyor. Genelde, içinde bulunduğumuz yıla ilişkin üretime dair bir sertifika talep ediliyor. Hatta bazen, eğer rapor veya özel bir kullanım söz konusu değilse, geçmiş yıllara ilişkin sertifikalar da değerlendirilebiliyor. Ancak genel yaklaşım, eklemek gibi taze olması gerektiği düşüncesiyle, bulunduğumuz yıl içerisindeki üretimin tercih edilmesi yönünde. Gözlemediğimiz kadariyle, sertifika üzerinde belirtilen dönemler eskiden 1-2 ay gibi kısa dönemleri kapsıyordu; artık daha ziyade bir yıllık döneme ilişkin sertifikalar düzenleniyor, genellikle 1 Ocak – 31 Aralık tarihlerini kapsıyor. Saatlik eşleşme gibi daha sofistike taleplerle şu ana kadar karşılaşmadık, ancak ilerleyen dönemde bu tür beklentilerin sektörde gündeme gelmesi mümkün.

Temiz Enerji Tüketicileri Derneği Başkanı Sıla Duran

‘Bizim amacımız, tüketimde temiz enerjinin payını artırmak’

Herhangi bir uluslararası kuruluşla bir bağımız yok ama temel açıdan tabii ki çok benzeşiyoruz. Çünkü hedefimiz, temiz enerji tüketimini yaygınlaştırmak ve enerji dönüşümlerinde tüketicinin bilinçli talebiyle süreci hızlandırmak. Türkiye’deki yapıya baktığımızda, gelişim genellikle enerji üreticileri veya farklı sanayi kuruluşları üzerinden gerçekleşti. Ancak artık tüketici tarafında da bir gelişme sağlandıktan sonra farklı ihtiyaçların ortaya çıktığına inanıyoruz. Bizim amacımız, tüketimde temiz enerjinin payını artırmak. Kapasiteler arttıkça ve temiz enerji yaygınlaştıkça yeni modeller gündeme geliyor. Biz bu modelleri tartışmak, tüketici tarafındaki ihtiyaçları görünür kılmak ve çözüm önerileri geliştirmek istiyoruz.

Piyasada ciddi bir bilgi eksikliği ve bilgi asimetrisi olduğunu gözlemliyoruz. Özellikle karbon fiyatı gibi konularda sosyal medyada yanlış ya da eksik bilgiler hızla yayılabilir. Güvenilir isimlerle paylaşılan haberler sonrasında tüketiciler “karbon fiyatı 4 TL oldu” gibi yanlış çıkarımlar yapabiliyor. Bu nedenle bilgi kirliliğini azaltmaya yönelik çalışmalar yürütüyoruz. Piyasada yeni düzenlemeler, yeni regülasyonlar ve yeni tasarımlar üzerinde çalışılıyor. Tüketicilerin bu süreçlerde aktif rol aldığını görüyoruz; ancak bu rolün daha görünür olması gerektiğini düşünüyoruz. Temiz enerjiyi

ön plana çıkarırken, tedarik zincirindeki tüm karbon emisyonlarını da odağımıza alıyoruz.

Bazı tüketiciler bu alanda çok iyi uygulamalar geliştirirken, bazıları henüz sürece başlayamamış durumda. İyi örnekleri görünür kılarak üreticileri, tüketicileri ve diğer paydaşları bir araya getirmeye çalışıyoruz. Bu uygulamaların yaygınlaşması açısından bu yaklaşımın önemli olduğunu düşünüyoruz.

Politika yapımcılarla aslında iyi bir diyalogumuz var. Önceliğimiz tabii ki kamu kurum ve kuruluşlarının getirmiş olduğu düzenlemelere, tüketicilerin perspektifinden görüşler verilmesi. Bununla ilgili daha çok çalışıyoruz. Aynı zamanda hem temiz enerji tüketimine yönelik hem de tedarik zincirindeki karbon emisyonlarını da düşündüğümüzde, tüm uluslararası karbon azaltımı standartları ve karbon raporlama standartlarıyla çalışma ve iletişim halindeyiz.

GHG Protokol dediğimiz sera gazı protokolü çok önemli bir revizyon. GHG Protokol, kurum ve kuruluşların sera gazı emisyonlarını ölçmesini, raporlamasını ve yönetmesini sağlayan bir çerçevedir ve buradaki kuralları tanımlar. GHG Protokol Scope 2 olarak daha çok duyacağımız konu, satın alınan elektriğin nasıl raporlanacağıdır. Satın alınan elektriğin

yenilenebilir kaynaktan geldiğinin kanıtının değişeceği bir düzenleme geliyor. Artık 7/24 gerçek zamanda üretim ve tüketimin eşleşmesine dayalı bir doğrulama gerekliliği getiriliyor. Bu hem yenilenebilir enerji kullanımının muhasebesi hem de lokasyon bazlı ya da piyasa bazlı metodolojilerin ilişkisini düzenlemesi bakımından önemli bir gelişme.

Asıl kritik nokta şu: Hâlâ yenilenebilir enerji kullanan firmalar yıllık kullanım hedefleri veriyor ya da yıllık kullanım hedefleri ve bunun karşılığında yıllık emisyon azaltım hedefleri belirliyor. Hâlâ yenilenebilir enerji kullanımına geçmemiş tüketiciler var ya da belirli oranlarla azaltım ve kullanım hedefleri koymuş, kademeli olarak miktarları artıran tüketiciler bulunuyor.

Operasyonel olarak zaten yıllıktan yarı yıla düşmüştük, sonra çeyrekliğe düştük. Aylık eşleşmeye düşen tüketiciler de vardı. Ancak bunlar operasyonel zorluğu fark edip tekrar yıl bazına ya da çeyreklik baza dönmüşlerdi. Şimdi bu şekilde bir düzenleme söz konusu. Henüz kural olarak yayımlanmadı ama 31 Ocak 2026’ya kadar konsültasyon süreci devam ediyor. Biz de üyelerimizle birlikte bu doğrultuda görüşlerimizi sunacağız.

Buradaki önemli nokta, operasyonel olarak bunun bir yük oluşturup



oluşturmayacağı ve bu yükün taşınıp taşınmayacağı tartışılması. Aynı zamanda enerji niteliğine ait sertifikaların YEK-G, I-REC gibi mekanizmaların nasıl eşleşeceği ve operasyonel olarak nasıl ilerleyeceği de önemli. Sadece büyük şirketleri gözetmeyelim; şu anki kurullar diziliminde aslında bir eşitlik getiriliyor. Küçük ve orta ölçekli işletmelerden bu beklenmeyecek, eğer bu şekilde geçerse. Ancak yüksek elektrik tüketimi olan tüketicilerden bu talep edilecek.

Sadece PPA yapmak, yani “elektrik tedarik sözleşmesini yenilenebilir kaynaktan sağlıyoruz” demek yeterli değil. Bunu ifade etmeye çalıştığımızda CDP bu konuyla çok ilgilenmiyordu. Ne zaman ki GHG Protokol, I-REC gibi enerji niteliğine ait sertifikaları bu standartlar içerisinde tanımladı, o zaman bu piyasa açıldı. O yüzden GHG Protokol’de olacak bir değişiklik, bütün raporlama standartlarını ve metodolojilerini etkileyecek. Bu nedenle çok önemli bir gelişme.

Türkiye'den Dünyaya:
20+ Yıldır 5 Kıtada
Enerjiye Değer Katıyoruz.



'Yüksek teknoloji materyallerini yönetebilen dünyayı yönetir'

15. Türkiye Enerji Zirvesi kapsamında, MEDREG Direktörü Hasan Özkoç moderatörlüğünde 'Enerji Dönüşümü ve İşleyen Akdeniz Enerji Pazarında Düzenleyici Kurumların Rolü' başlıklı oturum gerçekleştirildi. Cezayir Hidrokarbon Düzenleme Kurumu (ARH) Başkanı ve MEDREG Başkan Yardımcısı Amine Remini, Ürdün Enerji ve Mineraller Düzenleme Komisyonu (EMRC) Enerji İşleri Kurul Üyesi ve MEDREG Başkan Yardımcısı Mohammad Almaiah, Hidrokarbon Kaynaklarının Değerlendirilmesi Ulusal Ajansı (ALNAFT) Başkanı Samir Bekhti ve Makedonya Üniversitesi Uluslararası ve Avrupa Çalışmaları Bölümü Yarı Zamanlı Öğretim Görevlisi ve Enerji Stratejisi Analisti Michalis Mathioulakis oturumda fikirlerini katılımcılarla paylaştı.



MEDREG Direktörü Hasan Özkoç

'Enerji dönüşümünü başarmak zorundayız'

Yıllardır enerji pazarında bulunan biri olarak şunu fark ediyorum; küresel ölçekte çok ciddi krizler yaşıyoruz ve bu krizlere göre her şeyi yeniden şekillendiriyoruz. Peki bu krizlere hazır mıyız, ders çıkarıyor muyuz? İkinci olarak teknolojik gelişmelere hazır mıyız? Çünkü bunlar gelecekte enerji piyasalarını tamamen değiştirecek. Üçüncü olarak ise pek çok forsmajörle karşı karşıyayız ve bu durum zamanında harekete geçmemizi gerektiriyor.

1992 yılında öğrenciyken bir

profesörümüz vardı. Okulumuza geldiğinde yüksek teknoloji materyallerini anlatmıştı ve bu anekdotu bugün her uluslararası konferansta paylaşıyorum. Üç şey söylemişti; yüksek teknoloji materyallerini yönetebilen dünyayı yönetir, akıllı ekipmanları her yerde göreceğiz ve elektriği büyük miktarlarda depolamayı başaran kişinin Nobel Ödül'ü kazanacağını ifade etmişti. Bunun çok uzak olmadığını düşünüyorum.

Bu neden önemli? Çünkü 32 yıl önce

söylenenler bugün karşımıza çıkıyor. Hocamıza yakın zamanda ulaştım ve önümüzdeki 20-30 yılı sordum. Bana, bu devirde önümüzdeki beş yılı bile öngörmenin zor olduğunu söyledi. Aslında önceki krizlerden gerekli dersleri çıkaramıyoruz. Aynı hataları tekrar ediyor ve enerji dönüşümü için çok büyük kaynaklar harcıyoruz.

Bugün özellikle değinmek istediğim konu enerji regülasyonu. Biz 29 üyeden oluşan bir organizasyonuz ve temel amacımız ayrımcı olmayan, sağlıklı bir



enerji düzenlemesi sağlamak. Avrupa Birliği'nde son 25 yılda büyük ilerlemeler kaydedildi. İşleyen bir enerji pazarı var ve bu yapı gelişmeye devam ediyor.

MEDREG üç bölgeden oluşuyor. Avrupa Birliği, Balkan ülkeleri ve Türkiye ile güney Akdeniz ülkeleri bu yapının parçaları. Bu ülkeler kendi pazarlarını rekabete açmış durumda ve enerji pozisyonlarını güçlendirmeye çalışıyorlar.

Hepimizin karşı karşıya olduğu temel ikilem enerji dönüşümü. Bunu başarmak zorundayız, aksi halde bedelini öderiz. Mümkün mü? Evet. Ancak bu, küresel ölçekte iş birliği ve koordinasyon gerektiriyor. Bu olmadan hedeflere ulaşmak zor.

Geçmişte yaptığımız hataları tekrar edebiliyoruz. Gaz bir hidrokarbon ama aynı zamanda en temizlerinden biri. Nükleerle birlikte enerji dönüşümünde anahtar rol oynayacak kaynaklardan biri ve önümüzdeki 25 yıl için gaza ihtiyacımız var.



Makedonya Üniversitesi Uluslararası ve Avrupa Çalışmaları Bölümü Yarı Zamanlı Öğretim Görevlisi ve Enerji Stratejisi Analisti Michalis Mathioulakis

'Endüstriyel ölçekte üretilip aynı anda tüketilen tek ürün'

Benim uzmanlık alanım enerji ve jeopolitik konular. Bu iki alanı birleştirmek benim için önemli. Birkaç panelde de duydum; düzenleyici kurumdan olmayınca, bu kurumların rolünü tartışırken insan kendini biraz tuhaf hissediyor.

Düzenleyici kurumların iki temel özelliği var. Birincisi sıkıcı bulunmaları, ikincisi ise neden bu kurumlara ihtiyaç duyulduğu sorusu. Oysa hayatlarımızı büyük ölçüde regülasyonlara göre yaşıyoruz. Bunlar olmazsa ciddi bir kaos yaşanacağını düşünüyorum. Özellikle bu kadar karmaşık bir çevrede, doğal gaz ve elektrik gibi karmaşık piyasalarda düzenleyici kurumların rolü son derece önemli.

Enerji dediğimizde çoğu zaman petrolü düşünmüyoruz. Çünkü petrolü depolamak kolay. Elektrik ve doğal gaz için aynı şey geçerli değil. Elektrikle ilgili çok sayıda sistem ve kural var. Doğal gazda da benzer ama biraz daha az. Petrol alanında ise işler daha basit.

Yıllar önce söylenen gibi depolama büyük bir zorluk. Elektriği büyük miktarlarda depolamak hala mümkün değil. Elektrik, dünyada endüstriyel ölçekte üretilip aynı anda tüketilen tek üründür. Bu nedenle düzenleyici kurumların rolü kritik hale geliyor.

Düzenleyiciler bugün iki temel zorlukla karşı karşıya. Birincisi enerji geçişi. Daha düşük karbon salımı için tüm sistem değişiyor. İkincisi ise son yıllarda yaşanan krizler. Düzenleyiciler bu sürecin tam ortasında yer alıyor ve enerji sistemlerinin geleceğini bugün

şekillendiriyor.

Önce hidrokarbon, sonra yenilenebilir dedik. Karbon nötr hedefler koyduk. Ancak bunun yeterli olmadığını gördük. Yeni sistem hibrit olacak. Elimizdeki tüm kaynakları aynı anda kullanmak zorundayız. Enerjinin nasıl akacağını belirlemek düzenleyici otoritelerin sorumluluğunda. Hükümetler karar alıyor ama uygulamayı düzenleyiciler yapıyor.

Düzenleyici kurumların iki ana misionu var. İlki piyasanın işlenmesi. Alıcılar, satıcılar ve fiyatlar olmalı. Bu yapı tüketiciyi de korur. Ancak piyasalar bazen düzgün çalışmaz ve müdahale gerekir. Aynı zamanda düzenleyiciler volatilitiyi ve siyasi döngüleri de yönetmek zorunda.

Akdeniz bölgesinde siyasi ortam sürekli değişiyor. Düzenleyicilerin

bu ortamda çalışması kolay değil. Bağımsızlık seviyeleri ülkeden ülkeye farklı. Enerji güvenliği ile enerji dönüşümü zaman zaman çatışıyor. Avrupa Birliği'nde bunu açıkça gördük.

Akdeniz çok farklı ülkelerden oluşuyor. Buna rağmen ortak bir yol bulmak zorundayız. AB ülkelerinde düzenleyicilerin bağımsız olması gerekiyor. AB üyesi olmayan ülkelerde ise düzenleyiciler çoğu zaman bakanlık talimatlarıyla hareket ediyor. Bu ciddi bir zorluk.

TürkAkım ve LNG terminaleri gibi projelerde düzenleyici kurumlar sürecin merkezinde. Dışarıdan bakıldığında kolay görünen projeler, düzenlemeler nedeniyle yıllar alabiliyor. Kimlerin erişimi olacağı gibi teknik kararlar günlük hayatı



doğrudan etkiliyor.

Düzenlemeler teknik gibi görünse de ciddi jeopolitik sonuçlar doğurabiliyor. AB'de üçüncü taraf erişim kuralı buna iyi bir örnek. Kuzey Akım, siyasi tartışmalar sürerken teknik bir düzenleme nedeniyle durduruldu.

Akdeniz'de önce projeye karar verilip sonra düzenlemenin düşünülmesi büyük bir sorun. Ortak bir zemin olmadığı için projeler hayata geçemiyor. Bu nedenle önce ortak bir çerçeve belirlenmeli. MEDREG'in rolü burada çok önemli.

Temel soru şu: AB düzenleyici çerçevesi mi kullanılacak, yoksa başka bir model mi? AB çerçevesi hazır ve birçok ülke için bağlayıcı. AB üyesi olmayan ama iş yapmak isteyen ülkeler de buna uymak zorunda.

Son soru ise Akdeniz'in yönü. Avrupa'ya mı bakacak, yoksa kendi içinde mi iş birliği geliştirecek? Bugüne kadar ana pazar Avrupa'ydı, ancak artık Akdeniz'in kendi iç dinamiklerini de konuşması gerekiyor.

MEDREG bu noktada ortak Akdeniz kimliğini bulmak için önemli bir platform. Hepimiz çift kimlikliyiz. Ortak noktaları belirleyip bunları düzenlemelere yansıtmak zorundayız. Çok sayıda fark yerine birkaç temel ortak ilke üzerinden ilerlemek en gerçekçi yol.



Cezayir Hidrokarbon Düzenleme Kurumu (ARH) Başkanı ve MEDREG Başkan Yardımcısı Amine Remini

'Daha verimli ve ekonomik teknolojilerle ilerliyoruz'

Hem pazarlama hem upstream hem de downstream olarak Akdeniz havzasını, kuzey ve güney arasında enerji tamamlayıcı bir alan olarak görüyorum. Bu anlamda tamamlayıcı bir rol üstlenebilmesi için enerji geçişinde çok büyük bir rolü olacağını düşünüyorum. Bu nedenle hem teknolojik hem de ekonomik fırsatlar değerlendirildiğinde, düzenleyici kurumların görevi son 20 yılda oldukça arttı ve ortak vizyon geliştirme konusunda çalışmayı sürdürmeleri gerekiyor. Aynı zamanda sosyal olarak kabul edilebilir bir piyasa

oluşturmaya çalışmalıyız.

Güneş enerjisi, hidrojen, elektrik ve gaz ağlarını ve bunların düzenlemelerini orta ve uzun vadede düşünmemiz gerekiyor. Biz Cezayir'de enerji hedeflerimize ulaşmak için çalışıyoruz. Ulusal petrol şirketlerimizi özellikle karbon ayak izinin azaltılması konusunda destekliyoruz. Enerji verimliliği ve karbondioksit salımının düşürülmesi konularında çalışan kurum ve şirketlerin de desteklenmesini belirtmem gerekir. Doğal gaz ve yeni projelerin hayata geçirilmesiyle birlikte karbon ayak izimizi

azaltmaya çalışıyoruz. Stratejimiz bu şekilde özetlenebilir.

Bana göre enerji geçişi artık bir konseptten öte, özellikle gelişmiş ülkeler için bir gerçekliktir. Ancak tanımı henüz evrensel olarak netleşmiş değildir. Çünkü her ülkenin ve her hükümetin kendi vizyonu ve geçiş başarısını belirleyen farklı unsurları bulunuyor. Siyasi, ekonomik ve teknik gerçekliklere bağlı olarak enerji geçişi önce yerel, ardından bölgesel ölçekte ilerleyecektir. Bu nedenle birlikte hareket etmemiz gerekiyor ve burada bölgesel entegrasyon büyük önem taşıyor.

Kabul edilebilir fiyat seviyelerine ulaşmak ve enerji arzı için sistemlerimizi daha dayanıklı hale getirmek zorundayız. Bu noktada MEDREG'in sunduğu fırsatları özellikle vurgulamak isterim. Bu bağlantıları korumak ve güçlendirmek için bu alana ve projelere yatırım yapmalıyız. Ben de bunu gerçekten sabırsızlıkla bekliyorum.

Tüm enerji kaynakları için, doğal gazdan başlayarak, daha verimli ve ekonomik teknolojilerle ilerliyoruz. Enerji depolama ve taşıma alanlarında da somut



sonuçlar ortaya çıkıyor. Bana göre bu sonuçlar adil ve sürdürülebilir bir enerji geçişinin gerekliliğini gösteriyor. Temel ihtiyaçların karşılanabilmesi açısından bu çok önemli.

Projeksiyonlarımız çerçevesinde Cezayir'in vizyonunu ve başarılarını da paylaşabilirim. Cezayir'de 15 GW fotovoltaik kapasite hedefleniyor. Bunun 5 GW'ı halihazırda şebekeye bağlı, 3 GW'lık kapasite ise önümüzdeki yıl üretime girecek. Elektrik bağlantıları konusunda partnerlerle görüşmeler sürüyor ve Avrupa'ya İspanya üzerinden yeşil enerji transferi planlanıyor. Bu hattın hayata geçirilebilmesi için ortaklarımızla müzakereler devam ediyor.

Bu tür somut örnekler bize daha iyi bir geleceğe bakma imkanı sunuyor. Akdeniz modeli herkes için başarılı olabilir.



Ürdün Enerji ve Mineraller Düzenleme Komisyonu (EMRC) Enerji İşleri Kurul Üyesi ve MEDREG Başkan Yardımcısı Mohammad Almaiah

'Ürdün, yenilenebilir enerjide önde gelen ülkelerden biri'



Öncelikle Ürdün'deki enerji durumuna değinmek isterim. Enerji ve Mineraller Düzenleme Komisyonu, 2017 yılında çıkarılan 8 sayılı kanunla hükümet tarafından yetkilendirildi. Bu kanun EMRC'ye gaz ve elektrik sektörlerini düzenleme, denetleme ve izleme konusunda münhasır yetkiler verdi. EMRC 2014 yılında kuruldu; başkan dahil beş komisyondan, 14 departmandan ve 345 çalışandan oluşuyor.

Ürdün enerji sektöründe bazı temel zorluklarla karşı karşıya. İthal enerjiye yüksek bağımlılık ve birincil enerji ile elektrik talebindeki hızlı artış bunların başında geliyor. Bu hedeflere ulaşmak için yenilenebilir enerji projelerinin genişletilmesi ve yerel gaz sahalarının geliştirilmesi öncelikler arasında yer alıyor.

MENA bölgesinde Ürdün, yenilenebilir enerjide önde gelen ülkelerden biri konumunda. Rüzgar enerjisi ve diğer yenilenebilir kaynaklar toplam elektrik üretiminin önemli bir bölümünü oluşturuyor. Bu kapsamda enerji yatırımları 2021 itibarıyla 4 milyar doları aşmış durumda.

Elektrik piyasası üretim, iletim ve dağıtım olmak üzere üç aşamadan oluşuyor. Üretimde özel şirketler faaliyet gösterirken, iletim tarafında tek alıcı modeli uygulanıyor ve farklı faaliyetler için ayrı lisanslar gerekiyor. Enerji, dağıtım şirketleri aracılığıyla son kullanıcıya ulaştırılıyor. Üretim ile iletim arasında elektrik satın alma anlaşmaları, iletim ile dağıtım arasında ise dağıtım anlaşmaları bulunuyor ve tarifeler bu aşamalarda belirleniyor.

Mevzuat tarafında Enerji ve Mineraller Düzenleme Kanunu ile Enerji Verimliliği Kanunu 2012 yılında yürürlüğe girdi. Yenilenebilir enerji kanununda 2014 yılında değişiklik yapıldı ve 2025'te Genel Elektrik Kanunu düzenlendi. Yenilenebilir enerji alanındaki tüzük ve yönetmelikler de sonraki yıllarda güncellendi.

2024 yılında yenilenebilir enerji tesislerinin şebekeye bağlantısını düzenleyen yeni bir yönetmelik yayımlandı. Net faturalandırma, sıfır ihracat ve "hepsini sat-hepsini al" mekanizmaları tanımlandı. Amaç, şebeke istikrarını artırmak ve yenilenebilir enerjinin sisteme entegrasyonunu güçlendirmek.

Ekim 2025'e kadar şebekeye bağlı güneş enerjisinde 2.268 MW, dağıtım şebekesine bağlı kapasitede 1.249 MW, rüzgar projelerinde ise 621 MW seviyesine ulaşıldı. Toplam yenilenebilir enerji kapasitesi 2.289 MW'a çıktı ve bu rakam elektrik üretiminin yüzde 27'sine karşılık geliyor.

Aynı dönemde yaklaşık 1.000 izin ve 200 lisans verilmesi öngörülüyor. Elektrikli araçlar dahil olmak üzere tasarım, tedarik ve kurulum alanlarında faaliyet gösteren yaklaşık 380 işletme bulunuyor.

Son olarak MEDREG'in Akdeniz bölgesinde çok önemli bir rol oynadığını vurgulamak isterim. Yürütülen destek faaliyetleri yalnızca teknik konularla sınırlı değil, ortak meseleleri de kapsıyor. Bu çalışmalarını birlikte sürdürmeye devam edeceğiz.

Hidrokarbon Kaynaklarının Değerlendirilmesi Ulusal Ajansı (ALNAFT) Başkanı Samir Bekhti

'Enerjinin uygun fiyatlı ve ölçeklenebilir olması gerekiyor'



Daha düşük karbonlu bir geleceğe bakıyoruz. Günümüzde enerji geçişi bir tercih değil, bir gerçeklik. Bugünün yakıtları ile geleceğin yenilenebilir enerjileri karşı karşıya. Dünyanın temel ihtiyacı enerji ve bu enerjinin sadece düşük karbonlu değil, aynı zamanda uygun fiyatlı ve ölçeklenebilir olması gerekiyor. Bu noktada doğal gaz önemli bir rol oynuyor.

Küresel enerji talebi ekonomik büyümeyle birlikte artmaya devam ediyor. Gelecekteki talebi karşılamak için 2050'ye kadar yaklaşık 5.300 milyar metreküp doğal gaz ihtiyacı olacak. Bu da 2025'e kıyasla yaklaşık yüzde 34'lük bir artış anlamına geliyor. Doğal gaz bugün enerji talebinin yaklaşık yüzde 23'ünü oluşturuyor ve küresel tüketim henüz zirve noktasına ulaşmış değil.

Enerji geçişi, bir modeli tamamen bırakıp yalnızca yenilenebilir kaynaklara geçmek anlamına gelmiyor. Böyle olsaydı hiçbir geçiş mümkün olmazdı. Cezayir'de bu artan talebi karşılamak için çalışıyoruz. Gaz kaynaklarımızı geliştiriyoruz ve düzenleyici kurum olarak bu sürecin içinde yer alıyoruz. Kaynaklarımızı stratejik şekilde konumlandırarak, sürdürülebilir ortaklıklarla desteklemeye çalışıyoruz. Aynı zamanda bu gazı Avrupa'ya, Asya'ya ve farklı pazarlara ulaştırmayı hedefliyoruz. Cezayir, küresel enerji talebini karşılamak için çalışmalarını sürdürüyor.

Son MEDREG çalıştayına katılmaktan da onur duydum. Orada Akdeniz'in bağlantılılığını gördük; ancak ağırlık elektrik üzerindedir. MEDREG'de

yalnızca elektriği değil, gazı da daha fazla konuşmamız gerektiğini düşünüyorum. İçeride bir yaklaşım geliştirirken gazın da bu çerçevenin parçası olması gerekiyor.

Cezayir'de misyonumuz oldukça net. Gaz üretimini artırmayı hedefliyoruz ve bunu her yıl daha üst seviyelere taşımayı planlıyoruz. Hiçbir ülkenin ya da şirketin bu zorluğun üstesinden tek başına gelemeyeceğini biliyoruz. Bu nedenle uluslararası yatırımcılarla iş birliği yapıyoruz. Önceliğimiz yeni keşifler yapmak. Yaklaşık 700 TCF'in üzerinde bir gaz potansiyelimiz bulunuyor ve bunun yatırıma ihtiyacı var. Bu potansiyeli üretime dönüştürmek için inovasyon büyük önem taşıyor.

Buradaki mesele yalnızca potansiyel değil, bunu şeffaf ve sürdürülebilir şekilde hayata geçirmek. Stratejimizi bu doğrultuda şekillendiriyoruz. Cezayir upstream yatırımlar için oldukça cazip bir ülke. Özellikle gaz yatırımları açısından. Geçtiğimiz yıl altı proje yürütüldü, 2026'da da bu çalışmalar devam edecek. Daha şeffaf bir yaklaşım benimsiyoruz. Toplam 24 blokla yatırımcıların ilgisini çektik ve bu çalışmalarla upstream faaliyetleri düzenleyerek daha fazla hacim yaratmayı hedefliyoruz.

Özetle, dayanıklılık kavramı enerjiyle giderek daha fazla ilişkilendiriliyor. Biz de enerji geçişini bu anlayışla ele alıyoruz. Dayanıklılık büyük ölçüde gazla sağlanıyor. Bu nedenle gaz hacimlerinin artması gerekiyor. Enerji karmamızın daha dayanıklı olmasını istiyoruz.



GREEN
POWER

Kurucusu:
M. Zekai Komsuoğlu
Mayıs, 1968

Yayın Sahibi
Balkan Gazetecilik
Dijital Medya Yayıncılık ve
Matbaacılık San. Tic. A.Ş.

Yayın Grubu Başkanı
A.Sertaç Komsuoğlu

Murahas Aza ve
Yayın Grubu Bşk. Yrd.

Mustafa Akıncı
Murahas Aza
Mustafa Komsuoğlu

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:
Abdullah Paçal

Haber Merkezi: Sibel Cennetoğlu,
Gözde Emlik, Beyza Erdoğan,
Soner Okur, Mehmet Ekici

Grafik: Ersin Güleç,
H. Buse Ceylan, Aleyna Çevik,
S. Öykü Özgün

Reklam ve Abonelik:
Ferdî Özbuğutu

Mali İşler Başkanı: Ş. Doğan Erbay
Hukuk Danışmanı: İrfan Coşkun
İK Sorumlusu: Merve Şen
Basıldığı Yer: İRM Dijital Baskı ve
Matbaacılık San. Tic. A.Ş.

X @Petroturkcom

Yönetim Yeri: Y. Dudullu Mah. Bostancı Yolu Cad. Şehit Sok.
No:48 Ümraniye- İstanbul

İLETİŞİM

İstanbul: (0216) 466 74 96 Fax : (0216) 365 58 05
Ankara : (0312) 467 99 36 Fax : (0312) 427 30 16

Türkiye genelinde dağıtımı yapılan Green Power, Basın Kanunu uyarınca bir yerel süreli yayındır. Green Power, Basın Meslek İlkelerine uymaya söz vermiştir. Green Power'da yayınlanan yazı, haber ve fotoğrafların telif hakkı Balkan Gazetecilik Dijital Medya Yayıncılık ve Matbaacılık San. Tic. A.Ş.'ne aittir. İzin alınmadan, kaynak gösterilerek dahi iktibas edilemez. Köşe yazılarında yer verilen görüşler yazarın kendisine ait olup, gazetemiz açısından bağlayıcı değildir.

www.petroturk.com



'Elektrifikasyonda hız için regülasyon inovasyonu desteklemeli'

15. Türkiye Enerji Zirvesi kapsamında düzenlenen "Mobilitenin Dönüşümü" oturumu, Wat Mobilite sponsorluğunda gerçekleştirildi. Moderatörlüğünü E-Mod Genel Sekreteri Zeliha Aras Altınok'un üstlendiği oturumda, Zebra Elektronik A.Ş. ve E-Mod Yönetim Kurulu Başkanı Berkay Somalı, Dolubatarya Kurucusu Bilal Akgündüz ve Wat Mobilite Çözümleri Teknoloji ve Tic. A.Ş. ve E-Mod Yönetim Kurulu Üyesi Okan Cicimen mobilite ekosistemindeki dönüşümü değerlendirdi.



Berkay SOMALI
E-Mod Yönetim Kurulu Başkanı & Zebra Elektronik A.Ş.
E-MOD Chairman & Zebra Electronics



Bilal AKGÜNDÜZ
Kurucu, Dolubatarya
Founder, Dolubatarya



Okan CİCİMEN
E-Mod Yönetim Kurulu Üyesi &
Wat Mobilite Çözümleri Teknoloji ve Tic. A.Ş.
E-MOD Board Member & W&T
Mobility Solutions Technology and Trade Inc.



Zebra Elektronik A.Ş. ve E-Mod Yönetim Kurulu Başkanı Berkay Somalı

'İzin süreçlerinin standardize edilmesi ve hızlandırılması kritik'

Batarya teknolojisi ve depolama tesislerinin şarj istasyonlarına entegrasyonu bugün iki ana başlıkta ele alınmalı. Türkiye'de henüz yaygın örneklerini görmesek de Avrupa'da bu alanda ciddi bir atak var. Özellikle enerji depolama tesislerinin şarj istasyonlarıyla entegre edildiği uygulamalar hızla artıyor. Bunun temel nedeni, dağıtım şebekelerinde yaşanan sıkışıklıklar; başka bir ifadeyle şebekenin son noktaya elektriği ulaştırmakta zorlanması. Türkiye'de tüm araç parkının elektrikliye dönmesi durumunda bile toplam tüketimde yaklaşık yüzde 15'lik bir artış öngörülüyor. Bu artış, santral ve iletim yatırımlarıyla yönetilebilir bir seviyede. Ancak asıl problem elektriğin son kullanıcıya ulaştırıldığı dağıtım tarafında ortaya çıkıyor. Mevcut dağıtım şebekemiz, yaygın ve yüksek güçlü şarj altyapısı için tasarlanmış bir yapı değil.

Bugüne kadar yaklaşık 40 bin şarj ünitesi kuruldu ve bu süreçte mümkün olduğunca mevcut trafo kapasitesi olan noktalara yöneldik. Kapasitenin yetmediği yerlerde ise kendi trafolarımızı kurarak çözüm ürettik. Ancak bu yöntem giderek daha zor ve maliyetli hâle geliyor. Avrupa'da, özellikle İtalya ve İspanya gibi şebeke altyapısı yaşlı ülkelerde, son noktaya şebeke getirme maliyetleri kilovat başına 3 bin eurolara kadar

çıkabiliyor. Bu nedenle enerji depolama, alternatif bir çözüm olarak öne çıkıyor. Düşük şebeke gücüyle depolanan enerji, şarj istasyonu üzerinden araçlara yüksek güçte aktarılabilir.

Hollanda'da gerçekleştirdiğimiz bir uygulamada, bir binanın 50 kW'lık şebeke kapasitesi, 400 kWh'lik batarya sayesinde 250 kW'lık şarj istasyonunu besleyebildi. Bu tür örnekleri Türkiye'de de görmeye başlayacağız. Özellikle şebekenin uzak ya da maliyetli olduğu bölgelerde, enerji depolama kaçınılmaz bir çözüm olacak. Uzun vadede, çoklu şarj ihtiyacı olan bina içi uygulamalarda da yerel şebekenin yetersiz kaldığını ve depolama sistemleriyle bu sorunun çözüldüğünü göreceğiz.

Enerji depolama maliyetlerinin düşmesi, bu çözümleri daha feasible kılıyor. Operatör perspektifinden bakıldığında, şebekenin verimsiz kullanımı önemli bir sorun. Şarj istasyonlarının kapasite kullanım oranları oldukça düşük. Depolamayla bu kapasite kullanımını çok daha rahat artırılabilir.

İkinci tarafta, araç bataryalarına da birer enerji depolama tesisi gözüyle bakabiliriz. Ancak bunun için hem teknolojik gelişmelere hem de mevzuat değişikliklerine ihtiyaç var. Lityum bataryaların yüksek sayıda cycle'a

maruz kalması ömürlerini kısaltabiliyor. Önümüzdeki dönemde katı hal (solid-state) bataryalar ve ultra kapasitörler gibi yeni teknolojiler bu alanda önemli fırsatlar sunacak.

Gelecekte, araçlarda depolanan enerjiyi önce acil durumlarda, daha sonra ise gelir elde etmek amacıyla kullanabileceğiz. Bunun için mevcut yönetmeliklerin güncellenmesi şart. Bugün, 50 kW bağlantı kapasitesine sahip bir noktada kurulabilecek batarya gücü de 50 kW ile sınırlı. Oysa sistemin feasible olabilmesi için bu kapasitenin artırılması gerekiyor. Bu konuda girişimlerimiz sürüyor ve yakın zamanda şebeke ile entegre çalışan depolamalı şarj istasyonlarını görmeyi umuyoruz.

Roaming konusu ise sektörde uzun süredir gündemde. Kullanıcıların tek bir uygulamayla tüm istasyonlara erişme talebi son derece haklı. Teknik olarak roaming mümkün; uluslararası standartlar mevcut. Ancak idari ve operasyonel boyutları oldukça karmaşık. Kullanıcı sorun yaşadığında hangi operatörün devreye gireceği, hizmet kalitesi, çağrı merkezi süreçleri, siber güvenlik ve bakım gibi birçok başlık bu işin parçası. Buna rağmen ciddi mesafe kat edildi. Pilot uygulamalar hayata geçti ve firmalar ikili anlaşmalarla şarj istasyonlarını birbirine açmaya başladı.



2026 itibarıyla roaming yapmayan operatör kalmayacağını öngörüyorum. EPDK'nın da bu konuda desteği var.

Bir diğer önemli başlık fiyatlandırma. Her lokasyonun yatırım maliyeti aynı değil. Ancak başlangıçta tüketicinin kafası karışmasın diye tek tarife uygulaması benimsendi. Bugün gelinen noktada, bu durum bazı bölgelerde yoğunluğa, bazı bölgelerde ise düşük kullanıma yol açıyor. Lokasyon bazlı ve dinamik fiyatlandırma yetkisi hem şebeke yoğunluğunu dengeleyebilir hem de kullanıcıya daha uygun fiyatlı alternatifler sunabilir. Bu modeli; operatörler, kullanıcılar ve şebeke oyuncuları açısından kazan-kazan senaryosu olabilecek bir uygulama olarak görüyoruz.

Nisan 2022'de yürürlüğe giren EPDK regülasyonu sektör için önemli bir dönüm noktası oldu. Amaç, sektörü kısıtlatmak değil; önünü açmaktır. Şarj standartlarının erken dönemde netleşmesi, birçok ülkede yaşanan kaosu Türkiye'de yaşanmasını engelledi. EPDK'nın



Dolubatarya Kurucusu Bilal Akgündüz

'Üretim kadar geri dönüşüme odaklanmak sektör için büyük fırsat'

Elektrikli araç dönüşümünün temelinde batarya teknolojisindeki ilerleme ve bunun ticarileşmesi yatıyor. Bataryalar, bugün hayatımızın merkezinde ve elektrikli araç dönüşümüyle ilgili soru işaretlerinin en büyük sebebi, bataryaya bakış açımızdaki sorunlardan kaynaklanıyor.

2025 yılında bu alanda bir kırılım yaşandı, özellikle batıda daha fazla ses getirmeye başladı. Çin'de iki tür batarya ayrımı var; enerji depolama amaçlı dayanıklı hücreler ve tüketici elektroniği tarafında daha düşük güçte, kullanım ömrü açısından esnek bataryalar. Elektrikli dönüşümde asıl muhatap güç bataryası. Artık literatürde "güç bataryası" ifadesi yer alıyor ve dönüşümü hızlandıran, bu bataryaların nasıl üretileceğine dair çözümlerin bulunması oldu.

Bugün kullanılan elektrikli araçlar, özellikle 15 yılı aşkın lityum iyon teknolojisiyle üretilmiş araçlar, batarya geri dönüşüm sektöründe güç bataryasının küçük bataryalardan farkını gösteriyor. Kullanım ömürleri onlarca yıla çıkıyor ve Tesla örneğinde araçlardan toplanan verilerle bataryanın nasıl eskidiği gözlemlenebiliyor. Artık elektrikli

araçlarda batarya soru işareti değil.

Bataryaların geri dönüşümü artık endişe yaratmıyor; ikinci hayat olarak scooter gibi farklı uygulamalarda kullanılabilir, ekonomik değer kazanıyor ve geri dönüşüm döngüsüne giriyor. Bataryanın sürdürülebilirliği, 2025 itibarıyla hem Avrupa hem Amerika için somut olarak anlaşılacak.

Elektrikli otomobiller hayatımıza girdi; ancak bataryanın ham maddesi ve üretimi büyük oranda Çin'de gerçekleşiyor. Bu durum, elektrikli araç dönüşümünü zorunlu kılıyor. Geri dönüşüm sayesinde, bağımlılığın aksine, metal atıklarımız ekonomiye kazandırılabilir. Telefonlardan bilgisayarlara, araçlara kadar kullanılan bataryalar, ömrünü tamamladığında farklı segmentlerde tekrar kullanılabilir; otomotiv grade malzeme olarak geri dönüştürülebilir. Dünyanın en büyük batarya üreticisi ve geri dönüşümçüsü Çin. Türkiye, hücre üretiminde geride, ancak bireysel araçlanma çok yüksek seviyede. Bu potansiyel, batarya geri dönüşümüyle sürdürülebilirliğe katkı sağlayabilir ve malzeme ihracatının önünü açabilir. Türkiye'de 400 bin aracın bataryası 10-20 yıl içinde geri

yaklaşımı genel olarak destekleyici. Ancak yönetmelik üç yılını doldurdu ve teknolojik gelişmeler karşısında ve bazı alanlarda güncellenmeye ihtiyaç duyuyor. Dolayısıyla biz de bu taleplerimizi kendilerine ilettik. Birçok talebimiz de olumlu karşılandı ve yakın bir zaman içinde bir yönetmelik değişikliği olacağını bizlere ilettiler. Bizler de bunun heyecanı ve hazırlığı içerisindeyiz. Bu yönetmelik değişikliğiyle, yine tüketicinin haklarını daha iyi korumak ve daha iyi bir hizmet kalitesine ulaşmak için elimizden gelen çabayı vereceğimize emin olabilirsiniz.

Bir "süper izin yasası", şarj hizmeti sektörü için mevzuat açısından kesinlikle gerekli. Bunun yanında, belediyeler ve dağıtım şirketleri arasında uygulama farklılıkları ciddi bir sorun. İzin süreçlerinin

standardize edilmesi ve hızlandırılması kritik. Yurtdışında, özellikle DC şarj istasyonlarında iki yıla varan izin süreçleri yaşanıyor. Bizim bu noktaya gelmememiz gerekiyor. Elektrifikasyon dönüşümünü hızlandırmak için regülasyonun inovasyonu destekleyen bir yapıda olması şart.

Bugün trafikteki araçların yalnızca yaklaşık yüzde 1'i elektrikli. Bu oran hızla artacak. Önemli olan, bu büyümeyi sağlam temeller üzerine inşa etmek ve ileride tıkanıklık yaşamamak. Operatörler olarak hem kamuoyunu hem tüketicileri bilinçlendirmek bizim sorumluluğumuz. E-mobilite sektörü hâlen yatırım aşamasında ve kârlılığa ulaşmış bir sektör değil. Buna rağmen, uzun vadeli bir bakış açısıyla yatırımlarımıza devam ediyoruz. Önümüzde uzun bir yol var ve bu süreçte kullanıcılarımızın da empatiyle ve destekle yanımızda olmasını bekliyoruz.



dönüştürülmek zorunda ve bu süreç Çin'e bağımlı kalmadan fırsata çevrilebilir. Üretim kadar geri dönüşüme odaklanmak sektör için büyük bir fırsat.

Çin'de milli bayram dolayısıyla yaklaşık 7-8 gün tatil oldu ve günlük 20 GWh sadece otoyollarda enerji tüketildi. Önceki etkinliklerde elektrikli araba sahipliğinde menzilin büyük kayıp yarattığından bahsediliyordu. Fakat artık kullanıcılar bayram dönemleri, uzun tatil dönemleri gibi farklı senaryolarda elektrikli araçlarla yaşamayı öğreniyor. Çin'de günde 20 GWh şarj harcansa da Türkiye'de deneyim farklı oluyor.

Önceki yayınlarda "elektrikli araba olacak" denirken, "Hangi araba alınmalı? Yılda 50-60 km yapan insanları bile elektrikli araca dönüştürebilir miyiz?" soruları geldi. Bunun ekonomik tarafı, ÖTV mevzuu ve akaryakıt fiyatları da etkili. Mobilite dönüşümüne sabretmek gerekiyor; menzil artık bir kaygı değil, çünkü teknoloji hızla geliyor.

Özellikle şarj tarafında, yakın gelecekte premium segmentten başlayarak A, B ve C segmentlere yayılacak bir 800 volt dönüşümü yaşayacağız. 800 volt mimarili araçlar,

30-40 dakika yerine 10-15 dakikada şarj olabiliyor ve 2026 sonrasında hızla yaygınlaşacak. Şarj teknolojileri o kadar hızlandı ki, bazı lokasyonlarda kullanıcıya mola süresi bırakmak için şarj hızının bilinçli olarak düşürüldüğü örnekler görülüyor. Bu süreçte, birçok lokasyonda yüksek hızlı şarja her zaman ihtiyaç olmadığını da anlayacağız. Elektrikli dönüşüm çok hızlı ilerliyor; menzil algısı gibi şarj farkındalığı da sonradan oluştu. Başlangıçta şehir içi menzil verileriyle yanıltıcı bir algı yaratıldı ancak bugün müşteri gerçek menzili ve şarj süresini bilmek istiyor.

Fiyat ve menzil açısından benzer araçların bulunduğu pazarda, şarj süresi artık en önemli belirleyicilerden biri hâline geldi. Bana kalırsa doğru teknolojiye yatırım yapmak en kritik konu.





Wat Mobilite Çözümleri Teknoloji ve Tic. A.Ş. ve E-Mod Yönetim Kurulu Üyesi Okan Cicimen

'Yönetmelikleri takip ediyor ve teşvikleri önemsiyoruz'

Şarj istasyonlarında depolama çözümleri konusunda hem dünyada hem de Avrupa'da çok sayıda örnek görüyoruz. Bir şarj operatörü çerçevesinden baktığınızda, yatırım yoğun bir iş yapıyoruz. Networkümüz planlama ile ortaya çıkıyor ve günlük operasyonlarımızın önemli bir kısmını buna ayırıyoruz. Şebekenin bize müsaade ettiği ölçüde yatırım yapma eğilimindeyiz.

Üretim tarafında ya da üretim hatlarında doğru yatırımlarla hazırlık yapmak mümkünken, alçak ve orta gelirli bölgelerde ciddi sıkıntılarla karşılaşılıyor. Müşterinin temel beklentisi, bulunduğu yerin şartlarına uygun bir yatırım yapılması. Otoyol üzerinde duran bir kullanıcıya "40-50 dakika şarj istasyonunda bekleyeceksiniz" dediğinizde bunun mümkün olmadığını görüyoruz. Bugün konuştuğumuz konunun en dramatik başlıklarından biri bu.

Özellikle trafik yoğunluğu az olan bölgelerde, ulusal ölçekte networkünü genişletmeye çalışan şirketler için yatırım zaruri hale geldiğinde, iki şehrin bağlantı noktasında kalan tesislerde ciddi darboğazlar yaşıyoruz. Bu tür tesislerde toplam rezerv güç yaklaşık 100 kW civarında oluyor. Bunun önemli bir kısmı kafe, restoran gibi tesis ihtiyaçlarına gittiğinde, şarj için kalan güç 30-50 kW seviyelerine düşüyor. Bu da hızlı şarj talebi olan kullanıcı için beklentisinin altında kalıyor.

Bu noktada, geri dönüştürülmüş ya da sıfırdan kullanılan bataryalarla yapılan yatırımlar önemli bir fırsat sunuyor. Boş kaldığı sürelerde kapasitesinin 4-5 katı

kadar bataryayı şarj eden bir sistemle, 2-3 hatta 5 aracı hızlı şekilde şarj etmek mümkün hale geliyor. Bununla ilgili örnek çalışmalar yapıyoruz. Mevcut yönetmeliklerin bu yatırımlara uygun hale gelmesini bekliyoruz. Kısıtlı alanlarda, örneğin marinalarda uygulamalar gerçekleştirdik. 100 kWh yerine 200-500 kWh kapasitelere çıkarsak, ihtiyaçlara çok daha uygun çözümler üretilebilir.

Batarya yatırımlarının yanında cihaz teknolojilerinde de gelişmeler mümkün. Doğrudan DC hattan beslenecek şekilde oluşturulmuş bir şarj cihazı hem verimlilik hem de maliyet tarafında fırsatlar getirebilir. Bunun ötesinde, sadece şebekeye bağlı kalmadan, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla tesiste enerji üretebilmek ve mümkün olan yerlerde tesisler arasında enerji alışverişi sağlamak, yatırım iştahımızı ve inovatif fikirlerimizi artırabilir. Yönetmelikleri yakından takip ediyor ve bu teşviklerden yararlanmayı önemsiyoruz.

Menzil kaygısı hâlâ önemli bir başlık. Şebeke yaygınlaştıkça bu kaygı azalsa da kat edilmesi gereken yol var. Diğer taraftan enerji nakli konusu yeni fırsatlar da sunuyor. Artık aracınıza enerjiyi nakletmek, hayatın içine entegre olma şansı veriyor. Ofiste çalışırken, ev otoparkında, alışveriş merkezinde, bankada, noterde ya da kuafördeyken aracınızı şarj edebilme imkânı ortaya çıktı.

Roaming uygulamaları bu noktada büyük avantaj sağlıyor. Tercih ettiğiniz ya da avantajlı bulduğunuz bir operatörden yoğunluk nedeniyle hizmet alamadığınız

durumlarda, roaming sayesinde tek bir noktadan hizmet alabiliyorsunuz. Bu faydayı en üst seviyeye çıkarmak için destekliyoruz ve sektörde iş birliğini artırmak adına inisiyatif aldık. Teknik altyapıdan kaynaklanabilecek entegrasyon problemlerinin önüne geçmek ve müşteri deneyiminin garanti altına alınması için gereken standartların oluşturulmasına yönelik çalışmalar yürütüyoruz.

Dinamik fiyatlandırma tarafında ise iki temel boyut var. Coğrafi olarak farklı lokasyonlarda aynı güce sahip cihazlarda farklı fiyatlandırma yapılması ve zaman bazlı tarifeler. Özellikle bayram dönemlerinde yoğunluk nedeniyle kullanıcıların saatlerce beklediğini gördük. Oysa çok yakın noktalarda müsait cihazlar bulunabiliyor. Dinamik tarifelerle hem şebeke üzerindeki yükü azaltmak hem de kullanıcıya fiyat avantajı sağlamak mümkün. Gece saatlerine şarjın ötelenmesi gibi uygulamalar da şebeke açısından önemli fırsatlar sunuyor. Yönetmeliklerin daha esnek hale gelmesini ve zaman bazlı tarifelerin uygulanmasını umut ediyoruz.

İzin ve denetim süreçlerine baktığımızda, cihaz teknolojileri ve müşteri talepleri sürekli değişiyor. Bu dinamizme uyum sağlamak kaçınılmaz. Sektörü ileriye taşıyacak, kamu faydası yaratacak her çalışmanın içinde gönüllü olarak yer alıyoruz. Şarj operatörü bakışıyla sıkıntı yaşadığımız ya da öne çıkan konu, buradaki görünürlük, standartlaşma, yalınlaşma ve ortaklaşma konuları. Yani bugün baktığımızda muhatap olduğumuz

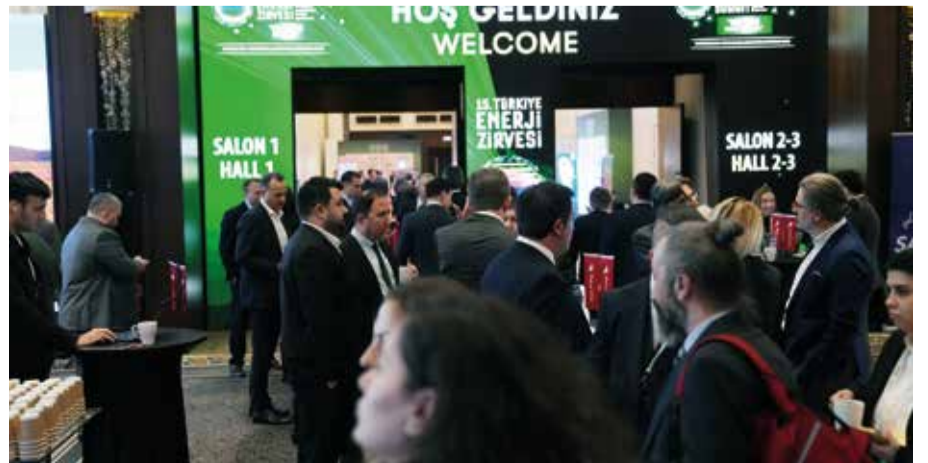


birimler dağıtım şirketleri, belediyeler; bugün henüz değil ama yarın TSE, farklı yerlerde birtakım denetimler ve onay mekanizmaları işletiyor. Bunu zaman zaman yerel idarelerce yapıyor.

Bunların benzer birtakım mekanizmaları, denetimleri ayrı ayrı yapıyor olmaları, hem operasyonlar açısından hem kamu kaynaklarının yönetilmesi açısından bazı dezavantajlar yaratma potansiyeli taşıyor. Biz istiyoruz ki bunlar yalınlaşsın, bir araya gelsin ve yine bütün birimlerin hassasiyetlerini adreslemiş olalım. O konu üzerinden yürümek istediklerinde, belki zaman zaman buradaki ticari ve finansal kaygılarını adresleyecek şekilde bu konuları yönetelim istiyoruz.

Önümüzdeki üç yıl için sektörün rasyonelitesinin üst seviyeye çıkmasını bekliyorum. Ciddi anlamda spekülatif, manipülatif durumlar içinde kalmıyoruz. Bir kısmı, elektrik altyapısındaki kuvvetlendirmelerle ortaya çıkacak. Daha görünebilir yatırımlar yapabildiğimiz ve yaptığımız yatırımın geri dönüşü konusunda önümüzün daha açık olduğu konular, yayılımdan ziyade hem finansal hem sürdürülebilir olarak çok kritik olduğunu düşünüyorum. Rekabet ortamı daha kızışabilir; ama asıl olanın rasyonel, finansal ve sürdürülebilirlik olduğunu öngörüyorum.

Fotoğraflarla Enerjinin Zirvesi... Fotoğraflarla Enerjinin Zirvesi... Fotoğraflarla Enerjinin Zirvesi...



'Enerji verimliliği sanayinin rekabet gücünü yeniden tanımlıyor'

15. Türkiye Enerji Zirvesi kapsamında 'Enerji Verimliliği Oturumu - İsveç Konsolosluğu & Business Sweden' gerçekleştirildi. Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği (EYODER) Genel Sekreteri Yasemin Somuncu'nun moderatörlüğünü yaptığı oturumda Arlight Genel Müdürü Altuğ Bilgiç, Atlas Copco Genel Müdürü Nuri Köse ve Alfa Laval Genel Müdürü Serdar Şengün konuşmacı olarak yer aldı.

BILGIÇ
Müdür, Arlight
Manager, Arlight

Nuri KÖSE
Genel Müdür, Atlas Copco
General Manager, Atlas Copco



Atlas Copco Genel Müdürü Nuri Köse

'Enerji tasarrufu, işletmeler için rekabet avantajı yaratıyor'

Atlas Copco, 1873 yılında İsveç'te kurulmuş, endüstriyel verimliliği işinin merkezine alan köklü bir şirkettir. Bugün 73 ülkedeki organizasyonumuzda yaklaşık 55 bin çalışmamızla faaliyet gösteriyoruz. 2024 yılı itibarıyla global ciromuz yaklaşık 15 milyar euro seviyesindedir.

150 yılı aşkın süredir faaliyetlerini sürdüren Atlas Copco, endüstriyel verimlilik çözümlerini üç temel prensip üzerine inşa etmektedir. Bunlardan ilki etkileşimdir. Satış organizasyonumuz, sanayinin mevcut ve potansiyel müşterilerimizin bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarını, karşılabilecekleri fırsatları ve zorlukları derinlemesine anlayacak şekilde yapılandırılmıştır. İkinci temel prensibimiz inovasyondur. Global ciromuzun önemli bir bölümünü, ürünlerimizi sanayinin değişen ihtiyaçları doğrultusunda geliştirmeye ayırıyoruz. Üçüncü ve son prensibimiz ise taahhüttür. Geliştirdiğimiz çözümlerin, müşterilerimizin sahalarda en verimli şekilde işletilmesini ve sonuçlarının ölçülebilir olmasını sağlamak, kurum kültürümüzün temel unsurlarından biridir.

Bu 150 yıllık yolculukta, bugün sanayinin karşı karşıya olduğu en önemli zorluklardan birinin, aynı zamanda en büyük fırsatlardan biri olan enerji

olduğunu görüyoruz. Özellikle basınçlı hava uygulamalarına yönelik enerji verimliliği çözümlerimizle, sanayi kuruluşlarının rekabet gücünü artırmayı, sürdürülebilir üretim ve büyümlerine katkı sağlamayı hedefliyoruz. Bu yaklaşım, vizyonumuzun merkezinde yer almaktadır.

Basınçlı hava sistemleri, sanayide sıklıkla "enerji canavarı" olarak tanımlanır. Basınçlı hava, temiz ve güvenilir bir enerji kaynağı olmakla birlikte, aynı zamanda maliyeti yüksek bir girdidir. Kompresörler ile kurutucu ve filtre gibi hava şartlandırma ekipmanları, birçok tesiste toplam enerji maliyetinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu ekipmanlarda sağlanacak her bir enerji tasarrufu yüzdesi, işletmelerin rekabet gücüne doğrudan katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda karbon ayak izinin azaltılmasına da önemli ölçüde destek olmaktadır.

Bu doğrultuda Ar-Ge yatırımlarımızı, ekipmanlarımızın birim hava üretimi başına tükettiği enerji miktarını en aza indirmek üzerine yoğunlaştırıyoruz. Bu alandaki en güçlü yetkinliğimiz, farklı basınçlandırma teknolojilerine olan kapsamlı hâkimiyetimizdir. Bir diğer önemli fark yarattığımız alan ise her tesis için doğru ürünün, doğru simülasyonlar eşliğinde belirlenmesini sağlamamızdır.

Türkiye organizasyonumuzda görev yapan saha mühendislerimizi artık yalnızca satış temsilcisi olarak değil, aynı zamanda enerji mühendisi olarak konumlandırıyoruz. Mühendislerimiz, fiyat odaklı bir yaklaşımdan ziyade, tesislere en uygun ekipmanın ve teknolojinin doğru şekilde seçilmesi ve ölçeklendirilmesi sorumluluğunu üstlenmektedir.

Ekipmanların çalışma rejimlerinin doğru izlenmesi ve etkin biçimde yönetilmesi, enerji verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, yatırımlarımızı ve müşteri bilgilendirme çalışmalarımızı uzaktan izleme ve merkezi kontrol sistemleri üzerine yoğunlaştırıyoruz. Ekipmanların optimum aralıklarda ve maksimum performansla çalışmasını sağlarken, enerji geri kazanım sistemleriyle kompresörlerden açığa çıkan atık ısının yeniden ısı enerjisi olarak değerlendirilmesine yönelik saha çözümleri sunuyoruz. Ayrıca, ekipmanların orijinal yedek parçalarla ve uzman ekipler tarafından bakımının yapılmasını sağlayarak, işletmelerin toplam işletme maliyetlerini de optimum seviyede tutmayı hedefliyoruz.

Enerji alanındaki birçok uzmanın da ifade ettiği üzere, en ucuz enerji tasarruf edilen enerjidir. Bu görüşe ben de katılıyorum. Enerji konusunda dış



bağımlılığın yüksek olduğu bir dönemde, tüm paydaşlara önemli sorumluluklar düştüğüne inanıyorum. Teknoloji firmaları ve çözüm sağlayıcılar olarak, ürün ve hizmetlerimizi Türkiye'de güçlü satış ve servis organizasyonlarıyla sunarak sorumluluk almamız gerektiğini düşünüyoruz. Kamu tarafında ise altyapı yatırımları ve teşvik mekanizmalarıyla enerji verimliliği ve dönüşüm süreçlerinin hızlandırılması büyük önem taşımaktadır.

Sivil toplum kuruluşlarına düşen en önemli görev ise bu alandaki farkındalığın artırılmasıdır. Sanayi kuruluşlarının, özellikle de küçük ve orta ölçekli işletmelerin enerji verimliliği konusunda bilinç seviyelerinin yükseltilmesi gerekmektedir. Toplantılar, seminerler ve eğitim programları aracılığıyla sanayicilerin, mühendislerin, işletmecilerin ve bakım ekiplerinin enerji verimliliği konusunda bilgilendirilmesi, sivil toplum kuruluşlarının bu sürece sunabileceği en önemli katkılardan biridir.

Arlight Genel Müdürü Altuğ Bilgiç

**'Her aydınlatma,
doğru aydınlatma
değildir'**

Arlight, 1991 yılında Ankara Saray'da kurulmuş olup aydınlatma sektöründe faaliyet göstermektedir. Şirket olarak, yapay aydınlatmayı en yüksek verimlilik ve en ileri teknolojiyle sunmayı hedefliyoruz. Teknolojinin her alanda hızla gelişmesiyle birlikte, daha az enerjiyle daha yüksek performans elde etmek mümkün hale gelmektedir. Arlight olarak bu dönüşümü aydınlatma alanına yansıtıyor, teknoloji ve mühendislik yatırımlarımızla farklı ve yenilikçi çözümler geliştirmeye odaklanıyoruz.

2023 yılında paylaşılan verilere göre, dünya genelinde üretilen enerjinin yaklaşık yüzde 16,5'i elektrik tüketimi kapsamında aydınlatmaya ayrılmaktadır. Bu oran oldukça yüksek bir seviyeye işaret etmektedir. Türkiye özelinde bakıldığında, 2024 yılında yaklaşık 354 teravatsaat elektrik üretildiği ve bunun yaklaşık 58,5 teravatsaat'ının aydınlatma amaçlı tüketildiği görülmektedir. Bu veriyi daha anlaşılır kılmak gerekirse, Türkiye'de rüzgâr ve güneş enerjisinden elde edilen toplam üretimin neredeyse tamamının aydınlatma için kullanıldığını söylemek mümkündür. Bu tablo, aydınlatma alanında ciddi bir tasarruf ve verimlilik potansiyeli bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Aydınlatmanın tarihsel gelişimine bakıldığında, verimliliğin önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Aydınlatma verimliliği, birim enerji başına elde edilen ışık miktarını ifade eden lümen/watt değeriyle ölçülmektedir. Geleneksel akkor ampuller yaklaşık 18 lümen/watt seviyesinde ışık üretirken, günümüzde bu değer LED teknolojileriyle 200 lümen/watt seviyelerine kadar çıkabilmektedir. Bu da aynı aydınlatma seviyesine yaklaşık yüzde 90 daha az enerji tüketimiyle ulaşılacağı anlamına gelmektedir.

Günümüzde LED teknolojisi yeni norm haline gelmiş olsa da asıl sorulması gereken "hangi LED" sorusudur. Her LED ürünü aynı performansı sunmamaktadır. Dolayısıyla her aydınlatma çözümü doğru aydınlatma anlamına gelmez.

Doğru renk, doğru renk sıcaklığı ve doğru aydınlık seviyesinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Arlight olarak, doğru aydınlatmayı doğru mekânda ve doğru teknolojiyle sunma yaklaşımını benimsiyoruz. Yaygın kanının aksine, her durumda en yüksek verimliliğe sahip LED ürünün kullanılması her zaman en doğru çözüm olmayabilir. Örneğin, bir restoran ortamında çok parlak bir ışık tercih edilmezken, bir hastanede tamamen farklı bir aydınlatma yaklaşımı gerekmektedir. Bu doğrultuda, ışığın insan yaşamı, psikolojisi ve verimliliği üzerindeki etkilerini de dikkate alarak çözümler geliştiriyoruz.

Enerji verimliliğinde ilk adım, doğru bilgiye sahip olmak ve mevcut durumu sorgulamaktır. Hangi alanda ne kadar enerji tüketildiğinin ve bu tüketimin nasıl optimize edilebileceğinin analiz edilmesi gerekmektedir. Doğru ürünün, doğru yerde ve doğru maliyetle tercih edilmesi kadar, bu ürünlerin uygun bakım süreçleriyle desteklenmesi de büyük önem taşımaktadır. Her üründe olduğu gibi, aydınlatma ürünlerinde de kalite seviyeleri farklılık göstermektedir.

Bu noktada EYODER gibi sivil toplum kuruluşlarının rolü büyük önem taşımaktadır. Güncel bilginin paylaşılması, bu bilginin teknik şartnamelere ve satın alma süreçlerine yansıtılması ve doğru ürünlerin tercih edilmesini teşvik eden mekanizmaların oluşturulması, sektörün gelişimine önemli katkı sağlayacaktır. Teknoloji sürekli gelişmekte ve bu gelişimin belirli standartları bulunmaktadır. Bu standartlar doğrultusunda bilinçli tercihler yapıldığında, aydınlatma alanında önemli kazanımlar elde etmek mümkündür. STK'lar ve teknolojiye yön veren şirketlerin temel sorumluluğu, bu bilgiyi doğru ve anlaşılır şekilde paylaşmaktır.



Alfa Laval Genel Müdürü Serdar Şengün

**'Isı eşanjörleri
enerji verimliliğinin
kalbinde yer alan
ekipmanlardır'**

Alfa Laval, 1883 yılında İsveç'te kurulmuş; ısı transferi, santrifüj operasyonları ve akış ekipmanları alanlarında ürün ve çözümler sunan global bir mühendislik şirkettir. Bugün 100'ün üzerinde ülkede faaliyet gösteren Alfa Laval, dünya genelinde yaklaşık 22 bin çalışısıyla hizmet vermektedir.

Enerji verimliliğine bakış açımız, endüstriyel proseslerde maksimum performansın minimum kaynak kullanımıyla sağlanması üzerine kuruludur. Bu kapsamda enerji verimliliği, Alfa Laval için yalnızca teknik bir hedef değil; aynı zamanda sürdürülebilirlik ve karbon salınımının azaltılması stratejisinin temel taşlarından biridir. Bu vizyonumuzu üç ana eksenle ele alıyoruz.

Birinci eksen, teknolojik mükemmeliyet yaklaşımımızdır. Isı eşanjörlerimizle endüstriyel proseslerde enerji geri kazanımını mümkün kılıyoruz. İkinci eksen, santrifüj operasyonlar ve akış ekipmanlarıyla proseslerin optimize edilmesi ve bu sayede enerji verimliliğinin artırılmasıdır. Üçüncü eksen ise dijitalleşme ve akıllı izleme çözümleridir. Nesnelerin interneti (IoT) ve sensör teknolojileri sayesinde ekipmanlarımızın performansını anlık olarak izleyebiliyor, elde edilen veriler üzerinden enerji verimliliği analizleri gerçekleştiriyoruz. Uzaktan izleme imkânı sayesinde ekipmanların bakım ihtiyaçlarını önceden tespit ederek müşterilerimizi bilgilendiriyor ve daha öngörülebilir bakım süreçleri sağlıyoruz.

Enerji verimliliği vizyonumuz, yalnızca teknolojik kazanımlar değil; aynı zamanda çevresel ve ekonomik fayda yaratmayı da hedeflemektedir. Bu doğrultuda karbon ayak izinin azaltılması, döngüsel ekonominin desteklenmesi ve müşterilerimizin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına katkı sağlanması temel önceliklerimiz arasında yer almaktadır. Özetle Alfa Laval, enerji verimliliğini dijitalleşme ile birleştirerek endüstriyel prosesleri daha akıllı, daha temiz ve daha ekonomik hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Isı eşanjörleri çoğu zaman görünmeyen, ancak enerji verimliliğinin merkezinde yer alan kritik ekipmanlardır. Alfa Laval olarak yeni nesil eşanjörlerimizi yalnızca yüksek ısı transferi performansı sunacak şekilde değil; aynı zamanda sürdürülebilirlik ve dijitalleşme odaklı olarak tasarlıyoruz. Ekipmanlarımız, uzaktan izleme ve performans takibi yapılabilecek şekilde sunulmakta, bu sayede enerji kayıpları henüz oluşmadan tespit edilebilmektedir. Isı eşanjörlerinde oluşabilecek kirlenmelerin daha fazla enerji tüketimine yol açtığı bilinciyle, bakım süreçlerini daha öngörülebilir ve verimli hale getiren çözümler geliştiriyoruz.

Enerji sektöründe, proses verimliliğinin artırılması doğrudan karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde, dericilik gibi enerji yoğun sektörlerde yakıt tüketiminin azaltılmasına doğrudan etki ederek hem sürdürülebilirlik hem de çevresel etkilerin azaltılması açısından önemli faydalar sunulmaktadır. Dijitalleşme ve yüksek verimlilik odaklı çözümlerimiz, müşterilerimizin hem operasyonel performanslarına hem de sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır. Enerji santrallerinde kullanılan eşanjörlerimiz sayesinde yıllık bazda çok ciddi miktarda enerji geri kazanımı elde edilmekte; bu kazanım, yaklaşık 20 bin hanenin yıllık elektrik tüketimine eşdeğer bir büyüklüğe ulaşmaktadır.

Türkiye'de enerji verimliliği ve düzenli bakım konusundaki farkındalığın her geçen gün arttığını gözlemliyoruz. Bir yandan artan enerji maliyetleri, diğer yandan işletmelerin rekabet gücünü artırma isteği, firmaları enerji verimliliği odaklı çözümlere yönlendiriyor. Bu süreçte işletmeler adeta bir "enerji avcılığı" yaklaşımıyla, israfı minimize etmeye ve verimliliği maksimize etmeye odaklanıyor. Sonuç olarak, enerji kayıplarını ne kadar azaltabilirseniz, rekabet gücünüzü de o ölçüde artırırsanız mümkün hale geliyor.



Yenilenebilir enerjinin yol haritası masaya yatırıldı

15. Türkiye Enerji Zirvesi'nde düzenlenen 'Yenilenebilir Enerji Oturumu', IC Enterra CEO'su Cem Aşık moderasyonunda gerçekleştirildi. Panelde, KfW IPEX-Bank Başkan Yardımcısı Çağrı Güven, Hidroelektrik Santralleri Sanayi İş İnsanları Derneği (HESİAD) Yönetim Kurulu Başkanı Elvan Tuğsuz Güven, Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB) Başkanı İbrahim Erden ve SOLAR3GW Başkanı Yusuf Bahadır Turhan konuşmacı olarak yer aldı.



Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği (TÜREB) Başkanı İbrahim Erden

'Rüzgâr enerjisinde depolama ile gelişme hamlesi bir fırsat'

Depolamalı projeler, Türkiye'nin enerji dönüşümünde stratejik bir kırılma noktasıdır. Bugüne kadar güneş enerjisinde yaşanan hızlı büyümenin temelinde lisanssız üretim modeli yer almıştır. Türkiye'de kurulan güneş santrallerinin önemli bir bölümü bu model sayesinde hayata geçirilmiş, güçlü bir sanayi ve yatırım ekosistemi oluşmuştur. Bu yapı, yalnızca kurulu güç artışını değil; ekipman üreticisinden mühendise, finansmandan proje geliştirmeye kadar geniş bir değer zincirini harekete geçirmiştir.

Benzer bir ivme bugün rüzgâr enerjisinde depolamalı projeler aracılığıyla yakalanma potansiyeline sahiptir. 2011 yılında yapılan rüzgâr ihalelerinden sonra sektörde yeni bir büyüme hamlesi için önemli bir fırsat ortaya çıkmıştır. Tartışmaların ötesinde, yaklaşık 18 bin 500 megavatlık depolamalı rüzgâr portföyü, Türkiye'yi Avrupa'nın en büyük portföylerinden birine sahip ülkeler arasına taşımaktadır. Buna ek olarak YEKA projeleri ve mevcut santrallerdeki kapasite artışları da dikkate alındığında, sektör açısından son derece güçlü bir yatırım perspektifi oluşmaktadır.

Enerji politikası perspektifinden bakıldığında Türkiye'nin stratejisinin üç temel sacayağı bulunmaktadır: arz güvenliği, enerji bağımsızlığı ve karbon nötr hedefi. Bunlara dördüncü ve tamamlayıcı unsur olarak ucuz ve erişilebilir enerji eklenmelidir. Vatandaşın uygun fiyatlı elektriğe ulaşabilmesi, bu dönüşümün en kritik sosyal boyutudur. Hidroelektrik, rüzgâr ve güneş gibi yerli ve yenilenebilir kaynaklar bu hedefe ulaşmada temel araçlardır; ancak bu kaynakların sürdürülebilir ve güvenilir şekilde sisteme entegre edilebilmesi için depolama yatırımları vazgeçilmezdir.

Sonuç olarak depolamalı projeler, hem ülkenin uzun vadeli enerji hedeflerine hizmet etmekte hem de yatırımcıya güçlü ve çeşitlendirilmiş bir portföy oluşturma imkânı sunmaktadır. Bu yönüyle depolama, Türkiye'nin enerji dönüşümünde tamamlayıcı değil, kurucu bir unsur haline gelmektedir.

Süper izin düzenlemesi kapsamında hayata geçirilen en önemli adımlardan biri, ruhsatlandırma yetkisinin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na verilmesidir. Bu çerçevede ÇED süreçlerine ilişkin düzenlemeler yapılmış; imar başlığı altında Bakanlık tarafından yürütülen ikincil mevzuat çalışmaları tamamlanmıştır. Bakan yardımcılarıyla gerçekleştirilecek son değerlendirme toplantılarının ardından bu düzenlemelerin onaya sunulması planlanmaktadır.

Süper izin sürecinde ele alınan bir diğer kritik başlık ise orman izinleridir. Mevcut uygulamada yatırımcılar; sondaj izni, ön lisans ön izni, ön lisans kesin izni, lisans ön izni ve lisans kesin izni olmak üzere çok aşamalı ve zaman alıcı bir izin süreciyle karşı karşıya kalmaktaydı. Orman izinlerine ilişkin ikincil mevzuat çalışmaları da tamamlanmış olup, Bakanlık onay sürecinin ardından rüzgâr enerjisi projeleri için tek bir orman izni mekanizmasının hayata geçirilmesi hedeflenmektedir.

Ön lisans, lisans ya da yatırım aşamasına gelmiş olmasına rağmen yer değişikliği ve benzeri idari sorunlar nedeniyle ilerleyemeyen projeler için de yeni bir düzenlemenin gündeme gelmesi beklenmektedir. Bu düzenlemenin, süreci tıkanmış projelerin yeniden ilerleyebilmesine katkı sağlaması öngörülmektedir.

Deniz üstü rüzgâr yatırımları, Türkiye özelinde değerlendirildiğinde

küresel örneklerden belirli yönleriyle ayrılmaktadır. Bu yatırımlar, karasal rüzgâr projelerine kıyasla çok daha kapsamlı bir ön hazırlık süreci gerektirmektedir.

Deniz üstü projelerde rüzgâr ölçümleri iki yıla kadar uzamaktadır. Deniz ortamında 120 metre seviyelerinde sabit ölçüm platformları kurmak mümkün değildir. Bu nedenle ölçümler; lidar, sonar, lazer veya ultrason teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu sistemlerin çalışabilmesi için sürekli enerji temini gerekmekte, ayrıca deniz suyu tuzluluğu, dalga rejimi, deniz altı yapısı ve zemin uygunluğu gibi çok sayıda parametre eş zamanlı olarak ölçülmektedir. Bu kapsamda gerçekleştirilen jeolojik ve jeoteknik etütler hem teknik olarak karmaşık hem de maliyet açısından oldukça yüksektir.

Yaklaşık 100 megavat büyüklüğünde bir deniz üstü rüzgâr projesi için yalnızca ön hazırlık ve geliştirme aşamasında 40-50 milyon dolar seviyelerinde maliyetler söz konusu olabilmektedir. Bu durum, yatırımların önündeki temel teknik ve ekonomik engellerden birini oluşturmaktadır. Türkiye, karasal rüzgârda yaklaşık 120 bin megavatlık bir potansiyele sahipken, yüzer deniz üstü rüzgârda 70 bin megavat, sabit temelli deniz üstü rüzgârda ise 15-20 bin megavat seviyelerinde bir potansiyel öngörülmektedir. Ancak bu iki teknoloji arasındaki yatırım maliyetleri belirgin şekilde farklılaşmakta; karasal projelerde megavat başına yatırım maliyeti 1 milyon doların altına inerken, deniz üstü projelerde bu rakam 3-4 milyon dolar seviyelerine çıkabilmektedir.

Bugün düşük yatırım maliyetlerine sahip karasal projelerde, 3,5 cent seviyesinde fiyatlarla yatırım yapmak isteyen çok sayıda şirket bulunurken;



depolamalı projelerde de yüzlerce firma aktif olarak süreçleri yürütmektedir. Buna karşın deniz üstü rüzgâr yatırımlarında yatırımcı sayısı doğal olarak daha sınırlı kalmaktadır. Karasal büyük ölçekli projelerde dahi yalnızca güçlü bilanço yapısına ve finansmana erişim kabiliyetine sahip şirketler başarılı olabılırken, deniz üstü projeler çok daha yüksek sermaye gücü ve genellikle konsorsiyum yapıları gerektirmektedir.

Finansman boyutunda ise bu projeler çok büyük tutarlı yatırımlar ve güçlü bilanço teminatları gerektirdiğinden, hukuki ve kurumsal yapı büyük önem taşımaktadır. Deniz üstü rüzgâr yatırımları, ancak tamamen güvence altına alınmış finansman ve sözleşme yapılarıyla hayata geçirilebilmektedir. Bu nedenle teknik, ekonomik, finansal ve kurumsal olmak üzere dört temel engelleyici unsur söz konusudur ve bu unsurların aşılması yıllar süren kapsamlı bir hazırlık sürecini zorunlu kılmaktadır.

Türkiye'de bu süreçler halihazırda devam etmektedir. Dünya Bankası desteğiyle Marmara Denizi'nde ölçüm çalışmaları yürütülmekte, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinasyonunda hazırlık süreçleri sürdürülmektedir. Ayrıca Ege Denizi'nde belirlenen beş sahada ön çalışmalar devam etmektedir. 2035 yılına kadar 5 gigavat deniz üstü rüzgâr kapasitesine ulaşma hedefi doğrultusunda, Türkiye'nin planlı ve doğru bir yol haritası izlediği değerlendirilmektedir.



HESİAD Yönetim Kurulu Başkanı Elvan Tuğsuz Güven

'En iyi depolama yöntemi baraj depolama'

Hidroelektrik santraller, Türkiye'nin toplam kurulu gücünün yaklaşık yüzde 25'ini oluştururken, kuraklığın üretim üzerindeki olumsuz etkilerine rağmen toplam elektrik üretimindeki payları yaklaşık yüzde 20 seviyesindedir. Bu yatırımlar, 2000'li yıllarda TEİAŞ projeksiyonları doğrultusunda, yüzde 25 özkaynak ve yüzde 75 banka finansmanı yapısı ile elektrik fiyatlarının 7,5-8 cent seviyelerinde olacağı varsayımıyla hayata geçirilmiştir. Ancak gelinen noktada, uzun yıllar ortalamalarının oldukça altında kalan üretim değerleri nedeniyle hidroelektrik santrallerin yıllık üretimdeki payı yüzde 17 seviyesine gerilemiştir. Su potansiyelindeki ciddi azalma ve mevcut piyasa koşulları, birçok tesisin finansal yükümlülüklerini ve işletme giderlerini karşılamakta zorlanmasına yol açmaktadır.

Bu çerçevede, kayıp üretim kapasitesinin hibrit yatırımlarla telafi edilebileceği değerlendirilmektedir. Hidroelektrik santrallerin sahip olduğu geniş arazi imkânları, mevcut iletim altyapısı ve depolama kabiliyetleri, GES, RES ve uygun alanlarda jeotermal gibi hibrit projeler için önemli bir

avantaj sunmaktadır. Özellikle bahar aylarında artan yenilenebilir üretimin yaz döneminde suyun depolanmasına olanak sağlaması, hidroelektrik üretimi etkin biçimde tamamlayacak bir yapı oluşturmaktadır.

Mevcut kapasite kısıtlarının yapısal bir yetersizlikten değil teknik ve hidrolik sınırlardan kaynaklandığı; Türkiye genelinde hiçbir hidroelektrik santralin kurulu kapasitesini fiilen tam olarak kullanmadığı ifade edilmektedir. Bu nedenle, eksilen kapasitenin hibrit GES ve RES yatırımlarıyla desteklenmesi, özellikle kuraklık koşullarının etkisini azaltacak kritik bir çözüm olarak görülmektedir.

Ayrıca, baraj depolaması hidroelektrik santral yatırımcıları açısından en etkin enerji depolama yöntemi olarak öne çıkmakta. Türkiye bu alandaki kapasitesiyle Avrupa'da ilk beş, dünyada ise ilk on ülke arasında yer almaktadır. En az sekiz saatten 24 saate kadar uzanan su depolama imkânlarının, kimyasal depolama çözümlerinden önce veya bu çözümlerle birlikte enerji sistemine önemli katkı sağlayacağı ve

hibrit yatırımların entegrasyonunu kolaylaştıracağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, sektör paydaşlarıyla çalışmalar ve görüşmeler sürdürülmektedir.

2000'li yılların başında önemli bir gelir kalemi olan karbon gelirleri, gönüllü karbon piyasalarındaki fiyat düşüşleri nedeniyle bugün sürdürülebilirliğini büyük ölçüde yitirmiştir. Bu durum, gönüllü piyasa yapısının etkinliğini kaybettiğini göstermektedir. Yeşil tahvil uygulamaları, karbon ayak izi ve Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması gibi araçların, gönüllü piyasalardan başlayarak zaman içinde zorunlu hale gelmesi durumunda karbon piyasalarının yeniden değer kazanabileceği değerlendirilmektedir. Halka arzlara alternatif olarak yeşil tahvil mekanizmalarının devreye alınması, bankacılık sektörünün de ilgisiyle birlikte, daha sağlıklı bir finansman yapısı oluşturabilir.

Hidroelektrik santraller açısından ilave gelir mekanizmalarına duyulan ihtiyaç artmaktadır. Kuraklık nedeniyle azalan üretimin telafi edilebilmesi



ve finansal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, kurulu güç yerine gerçekleşen üretim bazlı bir maliyet yapısına geçilmesi önem taşımaktadır. Gelir-gider dengesinde giderler lehine açılan makasın kapatılabilmesi için yapısal düzenlemelere ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu kapsamda, sistem kullanım, orman izin ve su kullanım bedelleri başta olmak üzere kamu kaynaklı mali yükümlülüklerin üretim bazlı olarak yeniden düzenlenmesi beklentisi bulunmaktadır. Ayrıca, geçmiş dönemlerde diğer piyasalarda uygulanan kapasite mekanizması, soğuk yedek ve AUF benzeri destekleyici mekanizmaların, gerekli görüldüğünde hidroelektrik santraller için de hayata geçirilmesinin yerinde olacağı değerlendirilmektedir.

KfW IPEX-BANK Başkan Yardımcısı
Çağrı Güven

'Finans sektörünün YEKA'ya karşı memnuniyeti yüksek'



Gündemimizin önemli bir bölümünü, ağırlıklı olarak YEKA projelerinin finansmanı oluşturmaktadır. Bu kapsamda sıklıkla, KfW'nin söz konusu projelere yönelik finansman motivasyonunun ne olduğu sorusu gündeme gelmektedir. Banka tarafındaki temel motivasyon, Türkiye'ye ve yenilenebilir enerji sektörüne duyulan uzun vadeli ilgi ve bağlılıkla doğrudan ilişkilidir.

KfW, Türkiye'de yaklaşık 55 yıldır faaliyet gösteren bir kalkınma bankasıdır. Bankanın iki temel misyonu bulunmaktadır: ekonomik kalkınmanın desteklenmesi ve yeşil dönüşümün finansmanının sağlanması. Türkiye'de gerçekleştirilen YEKA projeleri, bu iki misyonla da yüksek düzeyde örtüşmektedir.

Geçtiğimiz hafta finans paydaşlarıyla bir toplantı gerçekleştirildi. Henüz rapor yayımlanmamış olmakla birlikte, toplantıda öne çıkan üç temel başlık bulunmaktadır. Yaklaşık 130 kişiden oluşan, seçkin bir katılımcı grubuna yöneltilen değerlendirmelerde, Türkiye'nin 2030 hedeflerine ulaşabilmesi için yıllık 3-4 milyar euro düzeyinde finansman ihtiyacının yeterli olup olmadığı sorulmuştur. Katılımcıların yüzde 60'ı bu tutarı yetersiz bulurken, yüzde 40'lık bir kesim mevcut seviyeyi yeterli görmüştür.

Toplantıda ayrıca son birkaç yılda

yerli ve yabancı finans kuruluşlarının yenilenebilir enerji projelerine yönelik ilgisi değerlendirilmiştir.

Finansmana erişimde yaşanan zorluklar YEKA ve YEKDEM projeleri özelinde ayrıca ele alınmıştır. YEKA projelerinde 20 yıllık sabit alım garantisinin sağladığı yüksek öngörülebilirlik nedeniyle memnuniyetin genel olarak yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, ihalelerde oluşan agresif fiyat seviyelerinin nakit akışları üzerinde belirli bir baskı yarattığı da ifade edilmiştir. Bu durum, finansmana erişim açısından güçlü bilanço yapısına sahip yatırımcıların daha avantajlı konumda olacağını göstermektedir. İlk değerlendirmede finansman seviyesini yeterli bulan yüzde 40'lık kesimin de büyük ölçüde bu gruptan oluştuğu değerlendirilmektedir.

Depolamalı projelere ilişkin değerlendirmelerde ise katılımcıların yüzde 78'i mevcut durumdan memnun olmadığını belirtmiştir. Bu memnuniyetsizliğin temel nedenleri arasında gelir projeksiyonlarının yeterince öngörülebilir olmaması, yan gelir mekanizmalarının henüz netleşmemesi, yerli teşviklerin uygulamada sınırlı kalması ve yatırımcıların karşı karşıya olduğu belirsizlikler yer almaktadır.

SOLAR3GW Başkanı
Yusuf Bahadır Turhan

'İzin kısmı GES yatırımlarının geleceğini yakından ilgilendiriyor'



Son YEKA 2025 yarışmaları, çeşitli saçılardan önemli sonuçlar ortaya koymuştur. Öncelikle, Türkiye'de ilk kez yüzer GES'e yönelik bir YEKA yarışma ilanı yayımlanmış ve bu kapsamda 35 megavatlık kapasite ihale edilmiştir. Türkiye'nin birincil yüzer GES potansiyelinin, toplam göl alanlarının çok küçük bir bölümünün devreye alınmasıyla yaklaşık 11 gigavat seviyesinde olduğu değerlendirilmektedir. Bu nedenle, yüzer GES ihalelerinin devam etmesi büyük önem taşımaktadır.

İzin süreçleri, özellikle lisanslı GES yatırımlarının geleceğini doğrudan etkilemektedir. Depolamalı GES projelerinde her yıl yaklaşık 1 GW'lık kapasiteyi hayata geçirmek dahi güçlüklerle mümkün olurken, özel sektörün elinde hâlihazırda 15-16 GW seviyesinde depolamalı GES ön lisansı bulunmaktadır. Buna karşın, bugüne kadar yalnızca yedi projenin lisanslanabilmiş olması, lisans süreçlerinde ciddi bir tıkanıklık yaşandığını göstermektedir. Bu süreçte en fazla sorun yaşanan alanlardan biri tarım arazileriyle ilgili değerlendirmelerdir. Başvurusu yapılan alanların hazine arazisi olması durumunda dahi, ÇED sürecinde İl Tarım Müdürlüklerinin görüşleri doğrultusunda bu alanların mera statüsüne alınması atıl durumdaki arazilerin yeniden mera sürecine girmesine yol açmakta; bu durum hem maliyetleri artırmakta hem de izin

süreçlerini yaklaşık bir yıl uzatmaktadır. YEKA uygulamalarında olduğu gibi, başvuru sonrası tapulara şerh konularak bu alanların belirli bir süre boyunca farklı tasarruflara karşı korunması yönünde yeknesak bir uygulamaya geçilmesi, izin süreçlerinin hızlandırılmasına katkı sağlayacaktır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından izinlerin verilmesine yönelik düzenlemelerin bir an önce devreye alınması gerekmektedir. Bu sürecin hızlandırılması, söz konusu kapasitelerin akibetinin netleşmesi ve yatırımların zamanında hayata geçirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Solar3GW Derneği olarak yayımlanan son raporda, tarım GES uygulamalarının özellikle vurgulandığını belirtmek gerekir. Tarım GES modelleri, tarım sektörü açısından da önemli avantajlar sunmaktadır. Uluslararası uygulamalar, yükseltilmiş panellerin altında birçok tarım ürünüde verim artışı sağlanabildiğini ve aynı alanda eş zamanlı olarak elektrik üretiminin mümkün olduğunu göstermektedir. Buna rağmen, izin süreçlerindeki zorluklar nedeniyle GES yatırımlarının çoğunlukla tarımsal üretim açısından verimsiz ve uzak alanlara yönlendirilmesi, değerlendirilmesi gereken önemli bir politika başlığı olarak öne çıkmaktadır.

OVOLT

SHARZ .NET

Türkiye genelinde hızla büyüyen
şarj istasyonu ağımla,
yolculuklarınızda **enerjiniz hiç tükenmesin.**



Enerjinizi güvenle yenilemek ve lokasyonlarımıza ulaşmak için mobil uygulamamızı indirin!

www.ovolt.com.tr | www.sharz.net

Hemen İndirin
App Store

Hemen İndirin
Google Play

Ovolt



Sharz.Net

