

ULUSLARARASI ENERJİ ZİRVESİ **RAPORU**

20 Mayıs 2022 | MÜSİAD Genel Merkez



MÜSİAD

ULUSLARARASI ENERJİ ZİRVESİ **RAPORU**

20 Mayıs 2022 | MÜSİAD Genel Merkez

Genel Yayın Yönetmeni

Dr. Cihad TERZİOĞLU

MÜSİAD Enerji ve Çevre Sektör Kurulu Başkanı

Altuğ KARATAŞ

Yayın Koordinatörü

Yasin AKDERE
Seyyid Ali AYAZ

Editörler

Emir Furkan GÜNDOĞDU

Yapım

MÜSİAD Kurumsal İlişkiler ve İletişim Birimi

Grafik Tasarım

Ahmet Emre KÜME

EYLÜL 2022

MÜSİAD Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği

Ataköy 7-8-9-10 Mah. E5 Yanyol Cad.
No.4 Çobançeşme, Bakırköy / İSTANBUL
T: 0212 395 00 00 - 444 0 893 F: 0212 395 00 01
www.musiad.org.tr

Copyright © Tüm Hakları Saklıdır.

MÜSİAD'dan izni almalı veya MÜSİAD kaynak gösterilmek suretiyle telif mevzuatı çerçevesinde alıntı yapılabilir.

İÇİNDEKİLER

MÜSİAD Enerji Stratejisi	6
Mahmut ASMALI - MÜSİAD Genel Başkanı	9
Fatih DÖNMEZ - T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı	15
Prof. Dr. Kerem ALKİN - T.C. OECD Daimi Temsilcisi	25
Fatih BİROL - Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Başkanı	33
Francesco LA CAMERA - Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) Başkanı	37
Ömer Cihad VARDAN - MÜSİAD 4. Dönem Genel Başkanı, DOSİDER Yönetim Kurulu Başkanı	41
Altuğ KARATAŞ - MÜSİAD Enerji ve Çevre Sektör Kurulu Başkanı	45
Dr. Cihad TERZİOĞLU - MÜSİAD Genel Sekreteri	49
Bülent ŞEN - Mimar Mühendisler Grubu Başkanı	55
Barış SANLI - T.C. OECD Daimi Temsilciliği Enerji Müşaviri	61
Dr. Oğuz CAN - Nükleer Düzenleme Kurumu Başkan Yardımcısı	73
Doç. Dr. Sohbet KARBUZ - Akdeniz Ülkeleri Enerji Şirketleri Birliği OME Petrol ve Gaz Direktörü	79
Sabahattin ER - Eksim Holding Genel Müdürü	85

Önsöz

Sanayi devrimiyle enerji insanlığın vazgeçilmez ihtiyacı hâline geldi. Günümüzde kullandığımız cep telefonundan, ısıtma ve soğutmaya, ulaşımdan elektronik eşyalara kadar hayatımızda olan her şeyin ihtiyacı enerji.

Enerji insanlığın dönüşümünü başlattı ve her dönüşüm daha fazla enerjiye ihtiyaç duyuyor.

Şimdi ise bu hayati ihtiyacımız “İklim Krizi” ile kendi dönüşümünü yaşıyor. Artık sadece enerjiye değil sürdürülebilir, güvenli, temiz enerjiye ihtiyaç var. Bu dönüşüm enerjinin üretiminden tüketimine kadar bildiğimiz tüm ezberleri değiştiriyor.

MÜSİAD olarak enerjinin dönüşümünün farkında olarak “Uluslararası Enerji Zirvesi” ile küresel ve yerel paydaşlarla enerjinin gelecek yol haritasını çıkarmak istedik.

MÜSİAD Enerji Stratejimizi açıklayarak değişim ve enerjinin farkındayız; sorumluluk almaya hazırız diyoruz.

Enerji arzı ve güvenliği, temiz enerji üretimi, yerli ve millî enerji sanayisi, yeşil yakalı istihdam, kritik mineraller ve enerji verimliliği başlıkları davranışlarımızı, üretim ve yatırım planlarımızı, aynı zamanda alışkanlıklarımızı da değiştirecek.

Hannibal’ın da dediği gibi “Ya bir yol bulacağız ya da bir yol açacağız”

Geleceğin dünyası enerjisini doğal kaynaklara harcayan temiz, güvenli ve sürdürülebilir enerji politikası olanların elinde yükselecek.

Bu vesileyle programımıza katılımı ve ülkemizin yeşil kalkınma hamlesine katkılarından ötürü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanımız Sayın Fatih Dönmez’e, desteğini esirgemeyen ve Enerji Stratejimizi tüm Türkiye’yle paylaşan kıymetli MÜSİAD Genel Başkanımız Sayın Mahmut Asma-İl’ya, programımızın gerçekleşmesinde bizleri cesaretlendirip destek veren OECD Türkiye Daimî Büyükelçisi Sayın Prof. Dr. Kerem Alkin’e, yurt dışından ve yurt içinden programımıza katılan kıymetli misafirlerimize teşekkürlerimizi bir borç biliriz.

Altuğ KARATAŞ

MÜSİAD Enerji ve Çevre Sektör Kurulu Başkanı

MÜSİAD ENERJİ STRATEJİSİ

MÜSİAD; enerjiyi, günlük politikaların üzerinde görür ve büyüyen Türkiye'nin hedeflerine uygun sürdürülebilir, rekabetçi güvenilir enerji arzını temin eden, çevreye saygılı enerji politikalarını destekler.

Dünyada enerji krizi vardır ve bir dönüşüm başlamıştır. Kazananlar ve kaybedenler olacaktır ama fırsatlarda bulunmaktadır. Türkiye bu durumdan en az etkilenecek hem büyümesini sağlamalı hem de dönüşümünü tamamlayarak kazananlar tarafında olmalıdır.

Türkiye 20 yılda birincil enerji arzını 2 katına, elektrik kurulu gücünü 3 katına çıkarmıştır. Yenilenebilir kaynakların payı artırılarak yerli ve millî kaynaklardan üretime ağırlık vermiştir.

Enerjide dönüşümün 3 temel prensip üzerinde ilerleyeceğini düşünmekteyiz.

- 1 - Yerli, verimli ve teknoloji odaklı enerji üretim ve tüketimi,
- 2 - Türkiye'nin enerji sanayisinin inşa edilmesi,
- 3 - Enerjide bağımsız, güvenilir kuşak yol Türkiye perspektifi,

Bu çerçevede kuruluşunun 32'nci yılında MÜSİAD Enerji Stratejisini kamuoyu ile paylaşıyoruz:

1. En pahalı enerji olmayan enerjidir. Bu sebeple sürdürülebilir, kesintisiz, yenilikçi, çevreci ve en önemlisi Türkiye'nin şartlarına uygun enerji planlaması ilk şart olmalıdır.

2. Elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı 2050 yılına kadar %75'e, dünya yenilenebilir enerji pastasındaki payımız ise %3'e çıkartılmalıdır.

3. Enerji verimliliği yerli ve millî enerji kaynağıdır. 10-20-40 modeli ile gelecek 10 yılda enerji verimliliği yatırımına 20 milyar dolar finansman sağlanarak, enerji verimliliği ile ithal enerjide 40 milyar dolar azaltım hedefi koyularak millî enerji verimliliği seferberliği ilan edilmelidir.

4. Petrol ve doğalgaz arama faaliyetlerini tüm gücümüzle desteklerken, iklim değişikliği hedefleri kapsamında doğalgaz ve nükleer enerjinin yeşil yakıt statüsüne alınmasını teklif ederiz. Bu kapsamda yenilenebilir ve düşük karbonlu gazların üretimine ağırlık verilmeli ve yerli teknolojilerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.

5. Sera gazı emisyonu hedeflerimize ulaşmak ve enerjide bağımsızlığımızı artırmak için nükleer enerjinin toplam elektrik üretimindeki payının 20 yılda %20 'ye çıkartılmasını talep etmekteyiz.

6. Yerli ve millî enerji politikamıza destek olacak şekilde bir enerji sanayisi stratejisi oluşturulmalıdır. Türkiye yenilenebilir enerji ekipman üretiminde temiz enerji hedefi koyan AB'nin bir numaralı tedarikçisi olmalıdır. MÜSİAD üyeleri ile bu hamlede görev almaya taliptir. Bu kapsamda MÜSİAD üyeleri ile fotovoltaik panel üretiminde yatırım kararı aldığını kamuoyu ile paylaşmaktan gurur duyar.

7. Türkiye 20 yılda 5 milyar dolar/yıl ihracat yapacak millî hidrojen hamlesini başlatmalı ve yabancı sermayeyi Türkiye'ye yatırıma davet etmelidir.

8. Üç kıtanın merkezindeki Türkiye; topraklarından geçen petrol ve gaz hatlarını artırmalı, dünyanın enerji kuşak yolu Türkiye sloganıyla hem enerjide artan talebi garanti altına almalı hem de istikrarlı enerji tedarikçisi konumunu güçlendirmelidir.

9. Enerji, Türkiye için gider değil gelir kalemine dönüşebilir. Bu dönüşüm için genç, nitelikli istihdam gücü gerekmektedir. Yapılacak hazırlık ile Türkiye 10 yılda enerji dönüşümüne 200.000 yeni istihdam sağlayabilir.

10. Mevcut bina stokunda dönüşüm ve finansmanlı yerli üretim yatırım seferberliği ile yılda 7 milyar dolar enerji tasarrufuna 10 yılda ulaşabilir. Bu politika ile enerji tasarrufu, yerli üretim, ekonomik canlanma ve istihdam sağlayabilir. Bu aynı zamanda enerjide dışa bağımlılığı azaltan önemli etkidir.

11. Yerli otomobilimiz TOGG ile birlikte elektrikli araçlar için gerekli enerjiyi, dağıtık enerji ile yenilenebilir enerjiden sağlayacak çalışmalar yapılmalıdır. Bu kapsamda depolama teknolojileri için teşvik ve destekler artırılmalıdır.

12. Bireysel yenilenebilir enerji yatırımlarının bürokrasisi sıfırlanmalıdır.

13. Enerji dönüşümü için en önemli ihtiyaç olan kritik minerallerin sürdürülebilir temini ve güvenliği sağlanmalıdır.

14. Kamu, üniversite ve sanayi iş birliği ile yerli enerji teknolojileri geliştirilmesine ağırlık verilmelidir.



Mahmut ASMALI

MÜSİAD Genel Başkanı

Küresel ısınma ve iklim değişikliği insanlık tarihindeki en önemli meydan okumaların başında geliyor. Dünyanın en ücra köşeleri bile, iklim krizinin tetiklediği doğal afetler, sağlık sorunları, ekonomik ve sosyal sıkıntılarla karşı karşıya bulunuyor. Bu sorunun çözümüne en önemli katkıyı sağlayacak sektör ise hiç şüphesiz enerji sektörü...

İktisadi alanda etkin, dünyada saygın bir Türkiye hayaliyle yola çıkan MÜSİAD; Enerji ve Çevre Sektör Kurulu'nun iş birliğiyle geleneksel enerji kaynaklarının kullanımını azaltmayı, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarını yaygınlaştırmayı, bu sayede enerji verimliliğini artırmayı hedefliyor.

MÜSİAD Vizyoner'21 Zirvesi'nde ise özellikle 'İklimi Fark Et' mottosu ile iş dünyasını iklim kriziyle topyekûn bir mücadeleye davet ettik. Yayınladığımız 10 maddelik İklim Manifestosu'nun sürdürülebilir yenilenebilir enerji, yeşil yakıt projeksiyonu, döngüsel ekonomi, enerjinin dijitalleşmesi, sıfır enerji üretimi gibi konularda farklı bir bilinç oluşturmaya inanıyoruz.

Hem Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığımız hem bu alanda farklı projeler geliştiren sivil toplum kuruluşlarımız hem de enerji odaklı şirketlerimizle iş birliği ve büyük bir sinerji içerisinde çalışıyoruz.

Türkiye, dünyada eşi benzeri olmayan jeopolitik konumu ve uygulanan yeni enerji politikalarıyla önemli bir enerji merkezi olma yolunda ilerliyor.

Çevremizde dünyanın en zengin petrol ve doğal gaz zengini ülkeleri bulunuyor. Bu kaynakların Avrupa'ya ulaştırılmasında doğal bir köprü konumundaki Türkiye, transit ülke konumundan önemli bir bölgesel enerji merkezi olmaya geçiş yapıyor.

Yurt içinde 83 irtibat noktası, yurt dışında ise 81 ülkede, toplam 164 irtibat noktasına ulaşan MÜSİAD olarak Türkiye'nin hedeflediği enerji dönüşümünün, 3 temel prensiple hayata geçirileceğine inanıyoruz:

- 1- Yerli, verimli ve teknoloji odaklı enerji üretim ve tüketimi,
- 2 - Türkiye'nin enerji sanayisinin inşa edilmesi,
- 3 - Enerjide bağımsız, güvenilir kuşak yol Türkiye perspektifi.

32'nci yıl dönümümüzü kutladığımız 2022 yılında, MÜSİAD'ın 11 maddelik Enerji Stratejisi'ni kamuoyu ile paylaşmaktan büyük bir gurur duyuyorum.

Bu yol haritasını şöyle özetleyebiliriz:

1 - Elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı 2050 yılına kadar yüzde 75'e, dünya yenilenebilir enerji pastasındaki payımız ise yüzde 3'e çıkartılmalıdır. Bireysel yenilenebilir enerji yatırımlarının bürokrasisi ise sıfırlanmalıdır.

2 - Enerji verimliliği yerli ve milli enerji kaynağıdır. 10-20-40 modeli ile, gelecek 10 yılda enerji verimliliği yatırımına 20 milyar dolar finansman sağlanarak, enerji verimliliği ile ithal enerjide 40 milyar dolar azaltım hedefi koyularak milli enerji verimliliği seferberliği ilan edilmelidir.

3 - Petrol ve doğalgaz arama faaliyetlerini tüm gücümüzle desteklerken, iklim değişikliği hedefleri kapsamında doğalgaz ve nükleer enerjinin yeşil yakıt statüsüne alınmasını teklif ediyoruz. Bu kapsamda yenilenebilir ve düşük karbonlu gazların üretimine ağırlık verilmeli ve yerli teknolojilerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.

4 - Sera gazı emisyonu hedeflerimize ulaşmak ve enerjide bağımsızlığımızı artırmak için nükleer enerjinin, toplam elektrik üretimindeki payının, 20 yılda yüzde 20'ye çıkartılmasını talep etmekteyiz.

5 - Yerli ve milli enerji politikamıza destek olacak şekilde bir enerji sanayisi stratejisi oluşturulmasını talep ediyoruz. Kamu, üniversite ve sanayi iş birliği ile yerli enerji teknolojileri geliştirilmesine ağırlık verilmesini temenni ediyoruz. Türkiye yenilenebilir enerji ekipman üretiminde temiz enerji hedefi koyan AB'nin bir numaralı tedarikçisi olabilir. MÜSİAD, üyeleri ile bu hamlede görev almaya taliptir. Bu kapsamda MÜSİAD üyeleri ile fotovoltaik panel üretiminde yatırım kararı alındığını da gururla belirtmek istiyorum.

6 - Türkiye'de 20 yılda 5 milyar dolar/yıl ihracat yapılabilecek milli hidrojen hamlesi başlatılarak, yerli ve yabancı sermaye için Türkiye'de yatırıma uygun ortam oluşturulmasını talep ediyoruz.

7 - Üç kıtanın merkezindeki Türkiye'nin; topraklarından geçen petrol ve gaz hatlarını artırarak, 'Dünyanın Enerji Kuşak Yolu Türkiye' sloganıyla hem enerjide artan talebi garanti altına alması hem de istikrarlı enerji tedarikçisi konumunu güçlendirmesi ile ilgili iradenin devamını bekliyoruz.

8 - Enerji; Türkiye için gider değil, gelir kalemine dönüşebilir. Bu dönüşüm için genç, nitelikli istihdam gücü gerekmektedir. Yapılacak çalışmalar ile Türkiye 10 yılda enerji dönüşümüne 200 bin yeni istihdam sağlayacak enerji istihdamı hamlesini başlatmalıdır.

9 - Mevcut bina stokunda dönüşüm ve finansmanlı yerli üretim yalıtım seferberliği ile yılda 7 milyar dolar enerji tasarrufuna 10 yılda ulaşacak mevzuat altyapısının oluşturulmasını talep ediyoruz. Bu politika ile enerji tasarrufu, yerli üretim, ekonomik canlanma ve istihdam sağlanacaktır. Bu aynı zamanda enerjide dışa bağımlılığı azaltan önemli etkidir.

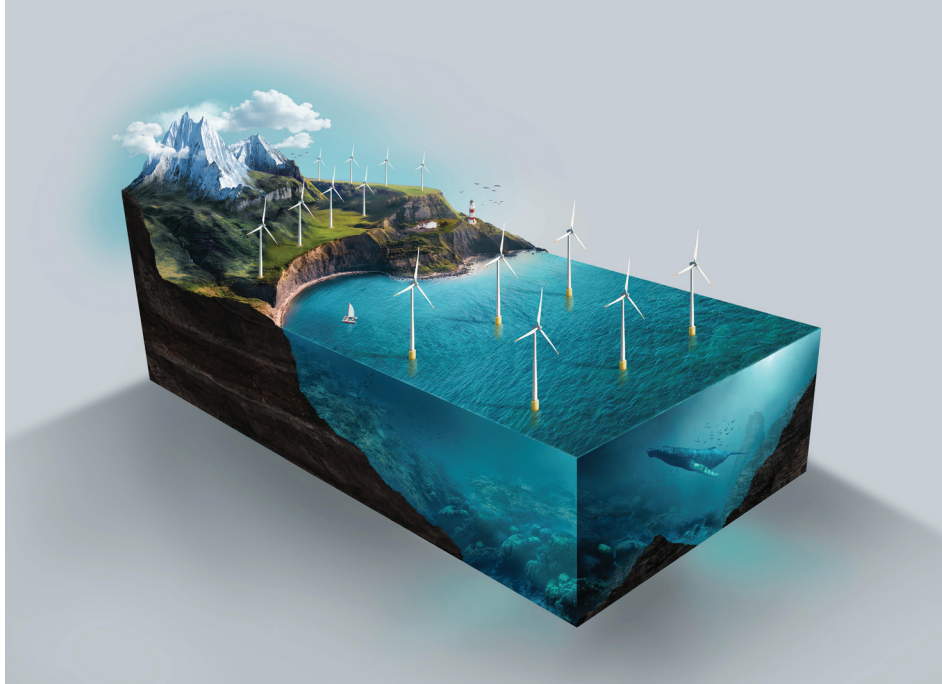
10 - Yerli otomobilimiz TOGG ile birlikte elektrikli araçlar için gerekli enerjiyi, dağıtık enerji ile yenilenebilir enerjiden sağlayacak çalışmalar yapılmalıdır. Bu kapsamda depolama teknolojileri için teşvik ve desteklerin artırılması bu dönüşüm için önem arz etmektedir.

11 - Enerji dönüşümü için en önemli ihtiyaç olan kritik minerallerin sürdürülebilir temini ve güvenliği, dönüşüm için başlıca maddelerimizden biridir.

Dünyadaki değişim ve gelişmeleri çok iyi okuyan hükümetimiz; Sayın Cumhurbaşkanımız Recep Tayyip Erdoğan'ın liderliğinde her alanda çok büyük bir zihinsel ve yapısal dönüşüme imza atıyor.

Bu reformların en önemlilerinden biri de hiç kuşkusuz enerji ve enerji jeopolitiği alanlarında gerçekleşti. Ülkemizin yerli ve millî kaynaklarıyla enerjide kendi kendine yetebilmesi ve dışa bağıllığın olabildiğince azaltılması hedeflendi.

Bu hedef doğrultusunda yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması ve enerji çeşitliliğinin artırılması amacıyla nükleer enerjinin kaynaklarımıza dâhil edilmesi konusunda yoğun bir mesai harcandı.



Örnek vermek gerekirse; Karapınar GES ile Türkiye’de elektrik üretiminde güneş enerjisinin payı yüzde 20’ye çıkacak ve yeşil kalkınma devrimine karbon emisyonunu azaltarak katkı sağlanacak.

Türkiye’nin yeni enerji jeopolitiğinin ilk adımı olarak enerjide dışa bağımlılığı azaltacak tedbirler bağlamında öncelikle yerli kömür kaynaklarının daha verimli kullanılarak yerli enerjideki payının artırılmasına öncelik verildi.

Devletimizin bu alandaki kamusal gayretlerinin yanı sıra özel sektöre sağladığı teşvikler sayesinde Türkiye’nin kömür üretimi ciddi oranda arttı. Bu artış termik santral sayısına ve elektrik üretimine ciddi bir katkı sağlarken, alınan çevreci önlemler sayesinde termik santrallerin çevreye olan olumsuz etkileri minimuma indirildi.

Enerjide dışa bağımlılığı azaltacak önlemlerin ikinci ayağını oluşturan yenilenebilir enerji kaynaklarının ülke ekonomisine katkı yapacak şekilde daha verimli kullanılması yönünde de devletin çok büyük teşvik ve gayretleri oldu. Türkiye bugün; yenilenebilir enerji kaynaklı kurulu güçte Avrupa’da 5’inci dünyada 12’nci sırada yer alıyor.

Yenilenebilir enerji alanında son 20 yılda, kurulu gücün 4.5 kat arttığı, ülkemizde son yıllarda yaşanan en kurak mevsim olmasına rağmen 2021’de üretilen elektriğin yüzde 36’sının yenilenebilir kaynaklardan sağlandığı dikkat çekiyor.

Güneş ve rüzgâr enerjisi yatırımlarına getirilen KDV ve gümrük vergisi istisnası da büyük bir çarpan etkisi meydana getirdi. Bu teşviklere ilave olarak güneş ve rüzgâr enerjisi alanında yapılacak yatırımlara yüzde 30 oranında vergi indirimi ve 6 yıl boyunca sigorta prim işveren desteği de sağlandı.

Ülkemizi enerji konusunda bir üst lige taşıyacak nükleer enerji santrali, Mersin Akkuyu’da inşa ediliyor. Bu santralin sadece elektrik üretimi ve enerji arz güvenliği konularında değil, aynı zamanda tıp, fizik ve kimya gibi pek çok bilim alanında Türkiye’nin çağ atlamasına katkıda bulunacak stratejik bir enerji politikası hamlesi olduğunun altını çizmek istiyorum.

MÜSİAD olarak enerji stratejimiz kapsamında artan talep ve dışa bağımlılığı dikkate alarak petrol ve doğal gazın tedarikinde güzergâh ve kaynak çeşitlendirmesini sağlamaya yöneleceğiz.

Bölgesel ve küresel enerji güvenliğine katkıda bulunurken, enerjide bölgesel ticaret merkezi olmaya yönelik stratejiler geliştireceğiz.

Paydaşlarımızla bu alanda ilerlerken; enerji zincirinin her aşamasında sosyal ve çevresel etkileri dikkate alacağız. Yerli ve yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payını artırmaya odaklanacağız.

11 maddelik enerji stratejimizin; Türkiye’nin hem iklim krizi ile mücadelesinde hem de temiz enerji dönüşümünün sağlanmasında farkındalık sağlayabilmesi temennisiyle...



Fatih DÖNMEZ

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı

Panellerin gündem başlıkları belirlenirken genellikle o döneme damga vuran sorunları toplantının temasında görebilirsiniz. MÜSİAD'ın Uluslararası Enerji Zirvesi'nin teması da gayet yerinde olmuştur. "Enerjinin Geleceği" ne yazık ki enerjinin geleceği aslında kendi içerisinde özellikle bu dönemde bazı çelişkiler barındırıyor. Bir tarafta Paris İklim anlaşmasıyla gelen net sıfır vaatleri bir yandan son dönemde artan fosil yakıt kullanımı. Bir yandan devreden çıkarılan nükleer santraller, bir yanda nükleer yeşil enerji kapsamına alma gayretleri, bir yanda elektrikli ve otonom araçlara yönelim, diğer tarafta artan petrol talebi. Şu anda trafikte milyonlarca içten yanmalı araçlarımız var. Sözün özü enerjinin geleceğinde karşımıza birbirine zıt iki gelecek çıkıyor. Bir tarafta hedefler bir tarafta gerçekler var. Enerji politikalarının ise bu ikisini nasıl dengeleyeceğini zaman gösterir.

Önümüzdeki döneme baktığımızda üç temel eğilimin orta vadeli dönemi şekillendireceğini söyleyebiliriz. Bunlardan ilki emtialardaki yukarı yönlü eğilimdir. Bu sene değişik olaylarla küresel resesyon olsa da bazı uzmanlara göre resesyonlar değil finansal krizler enerji açığını kesebiliyor. Dolayısıyla yeni bir yüksek fiyatlı emtialar dönemi öngörebiliriz. Bunun basit bir sebebi var, talep daha hızlı ve daha canlı. Özellikle pandemi döneminde biriken talepler pandemiden sonra hızlıca gerçekleşmeye başladı. Bununla birlikte bir çözümümüz var, daha fazla yatırım.

Türkiye uzun süredir canlı bir yatırım ortamına sahip. Elektrik üretim, iletim ve dağıtımından, karalarda ve denizde petrol ve doğal gaz arama ve üretimine, madencilikten nükleer enerjiye kadar son dönemde hem özel hem de kamu eliyle ciddi bir altyapı ve üstyapı yatırımlarına giriştik. Şimdi artık bunların meyvelerini toplama zamanı geliyor. Bugün itibarıyla elektrikte kurulu gücümüz 100 bin MW'ı geçmiş durumda. 100 bin MW üzerinde kurulu gücü olan ülke sayısı 14'tür. Bugün artık yenilenebilir enerjide, enerji verimliliğinde, enerji teknolojilerinde, nükleer enerjide attığı adımlarla kendi enerji dönüşümünü sürdüren bir ülkemiz var. Enerjide kendi öz yeterliliğimizi sağladıkça inanıyorum ki, Türkiye hem üretim hem dağıtım hem de piyasalarda merkez olma hedefine daha somut bir şekilde yaklaşacaktır.

Bugün artık yenilenebilir enerjide, enerji verimliliğinde, enerji teknolojilerinde, nükleer enerjide attığı adımlarla kendi enerji dönüşümünü sürdüren bir Türkiye var.

Enerjide öz yeterliliğimizi sağladıkça Türkiye üretim, dağıtım ve piyasalarda merkez olma hedefine daha somut bir şekilde yaklaşacaktır.

İkinci eğilim ise iklim değişikliğiyle mücadele ve enerji güvenliği dengesidir. Çünkü bugünlerde enerji güvenliğini çevreden bağımsız, iklimden bağımsız tartışma imkânı söz konusu değil. Nitekim isabet olmuş MÜSİAD'da da Enerji ve Çevre Sektör Kurulu bu doğrultuda çalışma yapmaktadır. Bizim içimizde de benzer değerlendirmeler var. İhtiyaçları giderirken önce insana ve sonra çevreye hiç zarar vermemek ya da kaçınılmaz ise en az düzeyde tutmak durumundayız.

COP26'da dünyaya net sıfır sözü verdiren gelişmiş ülkeler bugün tekrardan gaz petrol yatırımlarını değerlendiriyor. Tabii ki bu anlamda batının hedefleri bağlayıcı değil, bu aslında bir niyet beyanıdır. Bu doğrultuda ülkeler yaptıklarını ve yapacaklarını dünya kamuoyuyla ve kendi vatandaşlarıyla paylaşıyorlar. Bir taahhütte bulunuyorlar: 2050'de karbon salınımımızla tuttuğumuz karbon eşit olacaktır. Nitekim Sayın Cumhurbaşkanımız da 2053 için böyle bir hedefi koymuş durumda. Bu hedefler şehir merkezlerine içten yanmalı arabaların alınmamasından, sıfır kömür hedeflerinden her şeyi içerebiliyor. Hedeflere uyulmaz ise bir müeyyide ve sorumluluk söz konusu değil, çünkü arka planda herkes enerji güvenliği sorunun farkındadır.

Uluslararası Enerji Ajansı üç başlık altında epeyce vakit geçirdi, birincisi enerji güvenliği ikincisi fiyatlar çünkü arz sınırlı ve talep hâlâ artıyor, dolayısıyla petrol ürünlerinde, doğal gazda ve onları takip eden kömür fiyatlarında bir yükselme ve değişkenlik söz konusudur. Üçüncüsü de enerji verimliliği de bir o kadar önem arz etmiştir. Şimdi şuna karar vermemiz gerekmektedir; kapatarak mı ilerleyeceğiz yoksa inşa ederek mi ilerleyeceğiz? İklim değişikliği için bir kapatma yöntemi olabilir ama daha erken çıkışlar da olabilir. Kömür santrallerini kapatabilirsiniz, nükleer konusu var gündemde tartışmalı, ama bir taraftan da enerji güvenliğini sürdürmek zorundasınız, yani vatandaşınıza biz iklim değişikliği ile mücadele ediyoruz, kömür santrallerimizi kapattık, rüzgâr enerjisi üretim alanlarımız sınırlı bir saat iki saat karanlıkta bekleyeceksiniz diyemezsiniz, akşam oldu güneş yok güneş santrallerimiz çalışmıyor tam da ihtiyaç duyduğumuz bir saatte elektrikleri kapatacağız diyemezsiniz, hele sanayide çarkları durduracağız hiç diyemezsiniz. Demek ki o zaman kapatacağsak ne zaman kapatacağız bazı tesisleri, inşa edeceksek bunların yerine daha temiz daha güvenli hangi teknolojiyi, hangi kaynağı kullanarak santral tesis edece-

ğiz bunların iyi planlanması gerekiyor ve bu planları 5 yıllık 10 yıllık değil; bizim sektörümüzde 5-10 yıllık planlar uzun dönemli orta dönemli olmaktan çıktı daha kısa dönemli olarak görülüyor. Bugün orta ölçekli bir tesisi inşa etmeniz 5 yıldan önce realize etme imkânınız yok. Eğer bugün o kritik kararlara imza atmazsanız yarın ülkeyi karanlıkta bırakabilirsiniz. Son olarak etkisini son dönemde iyice hissettiğimiz jeopolitik eğilimler var.

Yakın coğrafyamız sürekli kriz üretmeye uygun bir yapıya sahip. Fakat son dönemde Rusya-Ukrayna savaşı ile jeopolitik daha da sert geri döndü. Jeopolitiğin tek bir panzehiri var. Kendi insanınız ve teknolojinizle kendi kaynaklarınızı azami oranda kullanmak. O zaman dışa bağımlılığınızı azaltmış olursunuz. Bir devletin görevi yer altı ve yer üstü kaynaklarını sonuna kadar değerlendirmektir. Bugün kendi kaynaklarını daha çok kullanan ülkeler, diğer ülkeler göre daha avantajlı konumda. ABD kendi gaz kaynaklarıyla Avrupa'ya sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) gönderiyor. İsrail, Avrupa'nın enerji jeopolitiğinde yer almak için adımlar atıyor. Türkiye'nin özellikle son dönemde başlattığı millî enerji ve maden politikası da bu kapsama dâhil.

**Bugün elektrik üretiminde
%65'lere varan yerli kaynak kullanımımız söz konusu.
Yenilenebilir kaynaklarda bu oran %50'ler seviyesinde.
Kurulu gücümüzün %54'ü yenilenebilir
kaynaklardan oluşuyor.**

Elektriğin dışında yer altı kaynaklarının azami kullanılması ile ilgili özellikle yeni hidrokarbon alanlarının keşfi ile alakalı ciddi çalışmalarımız da var. Karadeniz gazının devreye girmesiyle orda da ciddi bir yerli kaynak artışımız olacak, maalesef şu an doğal gazda %99 dışarıya bağımlı bir ülkeyiz. Avrupa'da kullanan doğal gaz piyasasında en büyük dört ülkeden birisiyiz. Geçtiğimiz yıl yaklaşık 59-60 milyar metre küplük gaz kullanımımız oldu. 81 ilimizin tamamında 650 ilçemizde artık bugün doğal gaza erişir durumda. Karadeniz gazının devreye girmesiyle Türkiye'nin yerli kaynak kullanımında önemli bir artış gerçekleşecek. Filyos'ta kara ve denizde çalışmalarımız hızla devam ediyor. Dördüncü sondaj gemimiz de Taşucu Limanı'na ulaştı. Burada 2 aylık bir bakım süreci olacak. Ardından belirleyeceğimiz lokasyonda ilk sondajına başlayacak. Yedinci nesil ve ilk defa bizim kullanacağımız bir gemi. Yeni gemimizle yeni müjdeler almayı ümit ediyoruz.

Madenlerle ilgili olarak cumhuriyet tarihinin en yüksek üretim ve ihracat rakamlarına ulaşıldık. Türkiye'nin enerji bağımsızlığını teminat altına alacak adımları atmaya devam edeceğiz.

2053 net sıfır karbon vaatlerimiz çerçevesinde daha yapacaklarımız var. Özellikle enerji teknolojilerinin daha da geliştirilmesi noktasında yapılacak çok iş var. Burada bizim girişimcimize sanayicimize mühendislerimize ihtiyacımız var. Enerji ve Çevre Sektör Kurulunun Strateji Belgesinde vurgulanan hususlardan birisi. Kritik elementler ve kritik minareller önemli bir konu. Eğer bu kritik minarellerin fiyatını durdurmazsanız teknolojik maliyetler yeniden yükselmeye başlayacak. Özellikle yenilenebilir teknolojilerde son 10 yılda hemen her yıl %5 ila %10 seviyesinde fiyat düşüşleri maliyet düşüşleri varken pandemiden sonra o fiyatlarda düşme durdu hatta bir miktar yükselme eğilimi söz konusu buna da çözüm bulmak zorundayız. Eskiden petrol üzerindeki spekülasyonları konuşurken şimdi ise nikel gibi önemli metallerdeki spekülasyonları konuşuyoruz, lityumda dolar bazında 2 kat, 3 kata varan fiyat artışları var. Bu bilgiler bize şunu gösteriyor enerjinin geleceğinde sadece kaynak kısıtı kaynak konusu yok artık kritik element kritik madenleri de konuşmak zorundayız. Sizin istediğiniz kadar kaynağınız olsun o kaynağı enerjiye dönüştürecek malzeme de kullanılan hammaddeye ve minarele sahip değilseniz bunun bir anlamı yok. Son Uluslararası Enerji Ajansı raporundan birkaç önemli nokta öne çıktı. Güneş panelleri bir diğer ticaret savaşının unsurlarından biri olacak gözüküyor. ABD'nin Çin menşeli ürünlere yaptırımı sonucu, ABD'de güneş paneli tedariğinde yavaşlama oldu bunu Güney Doğu Asya ülkeleri de karşılayamadı. Çin'e alternatif tedarik zincirleri oluşturmaya çalışıldı, bunu lityumda da diğer metallerde de göreceğiz. Güneş panelleri noktasında yeni bir üretim noktası, yeni bir üretim merkezi olabilir mi? Türkiye son 5 yılda bu alanda yapmış olduğu yatırımlarla iyi bir mesafe katetmiş oldu. Türkiye, güneş paneli üretiminde bugün yıllık 7 bin 960 megavat üretimle dünyada dördüncü, Avrupa'da ise birinci. Birkaç yıl içinde dünyada ilk üç arasına sonrasında birinci sıraya geleceğiz. Birinci sırada Çin var ikinci sırada Vietnam üçüncü Güney Kore dördüncü biz 8 yıl önce Türkiye'de ilk tohumları atılan bir sektör bugün sadece kaynak üretimiyle değil teknoloji üretimiyle de yukarılara çıkıyor.

Doğal kaynakları enerjiye çevirecek teknolojide bağımsızlığınız yoksa aslında bir başka kısıtla bir başka sorunla da karşı karşıyasınız. O yüzden biz yerleşme konusunu iki başlıkta götürüyoruz. Bir yerli kaynak, iki bu yerli kaynağı ikincil ürüne çevire-

cek teknolojiye sahip olmak. Enerji denkleminde yenilenebilirin payı artarken diğer yanda azalması beklenen petrol ve gaz talebinde neden artış yaşanıyor. Yeryüzünde 8 milyar insan yaşıyor hâlâ elektriğe ulaşamayan 750 milyon kişi var. Büyük bir çoğunluğu Afrika ve Asya'da olmak üzere bunlarında elektriğe ulaşması durumunda elektriğe olan talep artacak. Bir de bunun üstüne elektrikli otomobiller gelirse elektriğe olan talep daha da artacak.

Fosil emtiaların fiyatlarının rekor seviyelerde yüksek olmasına ve tüketicilerin bu kadar şikâyet etmesine rağmen fosil yakıt talebinin hızlanarak artması hepimiz için düşündürücü olmalı. Bu sene küresel yavaşlamadan dolayı bir nispi düşüş görülsede önemli uluslararası bankalar gelecek 10 yılda fosil yakıt talebinin %8 ile 10 daha artacağını öngörüyor. Uzunca yıldır pandemi öncesi dönemini bir tarafa bırakıyordum dünyada petrol üretim ve tüketimi 99 ile 100 milyon varil civarında seyretti. Bizim bu üretim seviyesini koruyabilmek için her yıl petrol sektörünün 600 milyar dolar yatırım yapması lazım. Eğer %10 talep artışı olarsa önümüzdeki 8-10 yılda bu 110 milyon varil demektir. Rezervleri bulsak dahi bir sıkıntı yok ama yatırım tutarının da en az %10 artması anlamına geliyor, bir de bu sektör, bugün ben keşfettim yarın üretiyim ve hazırım diyebileceğimiz bir sektör değil. Orada da sizin bir petrol ve gaz sahasını üretime hazırlayabilmeniz için minimum 5-6 yıla ihtiyacınız var, ama bunların üstesinden gelinebilir mi gelinebilir. Nasıl yapacağız: kaynaklarımızı daha verimli kullanacağız. Az enerji ile çok iş üreteceğiz, işte verimlilik ve yenilenebilir tarafındaki durumda sizin yapacağınız yatırımlara bakıyor, ne kadar çok yatırım yapılırsa o kadar fayda ve katkı sağlıyor.

Avrupa Birliği'nde yapılan bir çalışmada tüketicilerin hâlâ en verimli değil, en ucuz ürünü seçtikleri de rastlıyoruz, çünkü alırken cebinden daha az nakit çıkışı olduğu için genel bir davranışı gösteriyor, tabi herkes için bu tespit belki doğru değil, böyle bir tüketici eğilimi var. Bu tüketici davranışlarını değiştirmek en önemli meydan okumalardan birisi olacak. Geçtiğimiz yıla kadar sanayicileri kendi elektriklerini üretme konusunda ikna edemezken, küresel enerji fiyatlarından dolayı şu anda güneş enerjisinde ciddi bir talep artışı var. Yine biz bu sene özellikle lisansız tarafında ortalama 3000 MW'lık bir kurulu gücün şebekeye ilave edileceğini öngörüyoruz. Sanayicilerimizin şimdi bu güneş paneline, yani kendi elektriğini kendi üretme konusunda yapmış olduğu bu eğilim bu çalışmalar bu hamleler aslında çok akıllıca oldu ve enerji maliyetlerinin bir kısmını bence en az 15-20 yıl sabitlemiş oldular. Çünkü ben biliyo-

rum ki fiyatların yüksek veya düşüklüğünden ziyade öngörülebilir olması sanayicileri daha motive ediyor daha rahatlatıyor, o açıdan konuya sadece kendi elektriğini kendi enerjisini üretmek olarak da bakmayın, güneş santrali ya da rüzgârda olabilir çalıştığı müddetçe maliyetlerinizi öngörebilir yapmış oldunuz, sabitlemiş oldunuz. Şimdi aynısını verimlilikte de yapmak zorundayız. Bu sene yine artan fiyatlardan dolayı, verimlilik projelerinde de büyük bir ilgi olduğunu görüyoruz.

Bakanlığımızın özellikle enerji verimliliği dairesine olan başvuruların, bu verimlilik artırıcı projelere yapıldığını görüyoruz. Bu bütçenin hemen hemen tamamının dağıtıldığını da söyleyebilirim. Oysa bu yatırımlar geçtiğimiz yıllarda da yapılabilirdi ama biz maalesef biraz bu konularda geç davranıyoruz. Özellikle sanayicimizin checkup yapmasında sık sık işletmelerini gözden geçirmesinde, özellikle kullanılan enerjiyi verimli kullanıyor mu, etkin kullanıyor mu ve bunu lütfen üçüncü bir kişiye yaptırın, yani kurum içerisinde de belki bu işten anlayan elemanlarımız uzmanlarımız olabilir, mümkünse bu konuda bağımsız hizmet veren, enerji verimliliği danışman firmaları gibi bu firmalardan da enerji tüketimlerini belgelendirme imkanına sahipsiniz. Öte taraftan emtia fiyatlarındaki artışlar da yine verimliliğe ilgiyi artırıyor bunu da gözlemliyoruz.

**En hızlı geri dönüşü olan sabit sermaye yatırımı verimlilik.
Bugün baktığımızda 5-6 yıl içerisinde yapılan yatırımların
geri döndüğünü rahatlıkla söyleyebiliriz.
Belki içimizde bu işi uygulayan deneyen arkadaşlarımız da vardır.
Hangi alanda yatırım yapacaksınız da 5-6 yılda dönecek,
yani muhtemelen bulunduğunuz sektöre göre değişiyor ama
8-10 yılı görünce herkes niyetleniyor
yani bu yatırım yapılabilir diyor.**

5 yıllık bir yatırım haydi haydi yapılması gereken öncelikli işlerden birisi olmalı. Enerji verimliliğini özellikle hanelerde yaygınlaştırmak arzusundayız. Bunun için de şüphesiz önce bilinçlendirme farkındalık oluşturmak gibi işlerimiz var. Zaman zaman kamu spotlarıyla bunları insanımıza aktarıyoruz ama günün sonunda bu işin projelendirilmesine ve teminine tedarikine gelince de özellikle orta ve dar gelirli bütçeli aileler açısından da önden bir miktar para harcanacağı için bu yalıtım işi başta olmak üzere dönüşümlerde istediğimiz hıza ulaşamadık. Bugün kabaca konut stoku-

muzun herhalde yarısı yalıtımsız, işte bunun için de hanelere uygun şartlarda kredi verilebilmek için Hazine ve Maliye Bakanlığımızla, yine konut stoklarındaki durum ve planlamalarla ilgili olarak da Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığımızla da görüşmelerimizi sürdürüyoruz, en kısa sürede bu çalışmalarımız tamamlanınca kamuoyuyla da paylaşacağız. Ulusal enerji verimliliği eylem planımız kapsamında 2021 yılında 1,33 milyar dolar yatırım yaptık ve karşılığında 372 milyon dolar bir tasarruf sağladık bu tabii bir yılda sağlanan tasarruf. Bu yıl yaklaşık 1,06 milyon tep ton eşdeğer petrol birincil enerji tasarrufuyla ilk defa 1 milyon tep sınırını da aşmış oldu. 2021 enerji verimliliğinde en yüksek yatırımın ve en yüksek tasarrufun sağlandığı yıl olarak kayıtlara geçmiş oldu. Yine geçtiğimiz yıl enerji verimliliği uygulamalarıyla 15 milyon ton karbondioksit salınımını engellemiş olduk. Son 5 yıllık döneme baktığımızda enerji verimliliğiyle toplamda 6,45 milyar dolar bir yatırım yapmış olduk. Kamu, özel birlikte yaptığımız yatırım. Buna karşılıklı 1,56 milyar dolarlık da bir tasarrufu sağlamış olduk. Bu tasarruflar sayesinde petrol tüketimi de azaldı, işte bunun miktarı da 850 bin ton eşdeğer. Petrol ham petrol ve 5,4 milyar metreküp doğalgaz ithalatını da engellemiş olduk. Yine yeni iş alanları oluştuğu için gerek üretim tarafında gerekse bu işlerin uygulayanlar tarafında 12000 yeni istihdam oluşturduk. Verimlilik artışından dolayı genellikle kamuoyunda ve sanayi tesislerinde daha az insanla çalışılacak gibi algılanıyor ama toplamda iş gücü piyasasında verimlilik artırıcı projeleri bir tarafta belki bir miktar istihdam azalıyor ama başka bir alanda yeni yatırım fırsatlarını da yeni istihdam fırsatlarını da getirmiş oluyoruz. 12000 insanımıza iş imkânı sağlamış olduk. Ekonomimize de 3,91 milyar dolarlık bir brüt katma değer katmış olduk. Belki daha da önemlisi son 5 yılda 43 milyon ton karbondioksitin doğaya salınımını engellemiş olduk.

Bu sene gündemde olacak dünyada da bizde de tek bir konu var emtia fiyatları. Yeterli arzın olmadığı talebin çok yüksek olduğu bir ortam yaşıyoruz bu ortamı zaman zaman dünyada çeşitli dönemlerle yaşadık, çok değil 14 yıl önce 2008'de de yine bir küresel finansal kriz vardı. Bu krizlerin fırsata çevrilen tarafı ise yeni bir enerji dönemini başlatmış olmaları. 2008 krizi sonrası Amerika Birleşik Devletleri petrol ve gaz üretimini hızla çok önemli bir noktaya getirdi. Shale oil ve shale gaz üretim tekniklerini daha önce de geliştirmişlerdi ama çok yaygın değildi, bugün neredeyse ciddi miktarda üretimini bu tekniği kullanarak yapıyorlar. Daha önce kendisine yetemeyen bir üretimi varken bugün dünyaya ihraç edebilir bir noktaya gelmiş oldu. Biz de verimlilik ve piyasa konusunda çok önemli adımlar attık.

**Elektrikli arabaların gelişimi hızlandı,
önümüzdeki yıl cumhuriyetimizin yüzüncü yılıyla birlikte
artık kendi yerli elektrikli otomobilimizi
yollarımızda görür hale geleceğiz.**

Bunun yanı sıra lisanssız elektrik üretimi, özellikle de çatı güneş uygulamalarıyla yaygınlaştı. Bugün itibarıyla 8000 MW'ı aşan güneşte uygulamamız var ve bunun neredeyse 7000 MW'ı lisanssız dediğimiz yani kendi elektriğini üretmek için kullanılan tesislerden bahsediyoruz.

Özellikle son dönemde yeni yapılan binalarda bizim dikkatimizi çeken vatandaşlarımızdan da bize intikal eden bir husus var, mutfakta kullanılan elektrik ocaklarıyla ilgili, orada ocakların büyük bir kısmı şu anda elektrikte çalışıyor. Şunun bilinmesi lazım elektrik bu piyasada ikincil bir ürün ikinci bir kaynak yani başka bir kaynak tarafından üretilmesi gerekiyor. Biz o elektriği üretmek için işte doğal gaz kullanıyoruz ya kömür kullanıyoruz ya da yenilenebilir diğer kaynakları kullanıyoruz ama hiçbir zaman da birincil kaynaklara ikincil kaynağı hem verimlilik açısından hem de maliyetler açısından mukayese etme imkânına sahip değilsiniz.

Dünyanın her yerinde böyledir. Türkiye'de de böyledir, mühendis arkadaşlarım daha iyi anlayacaktır. Eğer bir kaynağı kullanıyorsanız mümkün mertebe ilk kaynağı tesisinizde kullanmanız sizi o kaynağın daha verimli ve daha etkin kullanılmasına yardımcı olur. Yeni yapılarda özellikle mutfaklarda pişirme yöntemlerini elektrikle değil doğalgazla pişirmeye uygun bir şekilde inşa etmemiz kaynaklarımızı daha verimli daha etkin kullanılmasına imkân sağlayacak. Vatandaşlarımızdan doğal gaza dönmek istiyoruz ancak tesisatımız buna uygun değil şeklinde birçok talep alıyoruz. O nedenle yeni inşa aşamasındaki inşaatlarınızı projelendirirken ısıtma sistemini doğal gaz varsa şehrinizde mahallemizde sokağımızda ona göre projelendirmelisiniz. İnşaat yapan firmalarımızın müteahhitlerimizin proje firmalarının dairelere doğal gazı taşıyacak tesisat hattını yapmalarını, bunu özellikle inşaat sektörüne buradan duyurmak istiyorum. Eğer burada bir mesafe kat edemezsek bununla alakalı bir düzenleme yapabiliriz.





Prof. Dr. Kerem ALKİN

T.C. OECD Daimi Temsilcisi

Gelecek “Sürdürülebilir Enerji Ekonomisi”nde

Birleşmiş Milletler’in (BM) 17 ana başlıkta toplanan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları’nı (SDG) gerçekleştirmenin en önemli şartlarından birisini; dünyanın önde gelen ekonomilerinin yeryüzünü, küresel ekolojik sistemi, iklim ve çevreyi korumak ve geliştirmek adına ne kadar samimi bir mücadele ortaya koydukları oluşturuyor. Çünkü, 21. yüzyılın en vazgeçilmez küresel trendlerinden birisi olan “sürdürülebilirlik” adına, iklim ve çevre güvenliğine yönelik, küresel ekolojik sistemin tüm zenginliklerini korumaya yönelik, yeryüzünün sunduğu tüm yer altı ve yer üstü kaynaklarını verimli kullanmaya yönelik kapsamlı politika, strateji ve uygulamalar oluşturulamaz ise bizleri hayli “karanlık” bir gelecek bekliyor.

“Karanlık” kelimesini metafor olarak kullanabildiğimiz gibi modern yaşam için gerekli olan enerjiyi kaybetme riski anlamında, somut bir gerçek olarak da ifade edebilmek mümkün. Bu nedenle, 8 milyarı aşan dünya vatandaşlarının ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tüm mal ve hizmetlerin üretiminde kullandığımız girdilerin yeniden dönüşüme uygun hâle gelmesi, gerçek manada “sıfır atık”a yönelik teknolojik ilerleme bilim dünyasının öncelikleri arasında yer almakta ve almalı. Gıdadan tekstile, inşaat malzemesinden otomotive, elektronik ürünlerden enerjiye, stratejik sektörlerin tümünde kullanılan girdilerin yeniden doğaya kazandırılacağı ve atık olmaktan tümüyle arındırılacağı bir teknolojik sıçrama ancak bizi “sürdürülebilir gelecek”e ulaştıracak.

Dünyayı gelecek nesiller için yaşanabilir kılacak evrende dünyayı yaşam kaynağı olarak koruyacak bir sürdürülebilir geleceğin en vazgeçilmez sacayaklarından birisi ise “sürdürülebilir enerji ekonomisi”.

Sürdürülebilir enerji ekonomisi ise 3 payanda üzerine oturuyor: İlki geleceğin güneş ve rüzgar teknolojilerine dayalı bir “sürdürülebilir enerji üretimi”. İkincisi, yakın geleceğin önemli bir teknolojik hamlesi ve keşfi olarak “sabit pil üniteleri, sabit pil batarya sistemleri”. Üçüncüsü ise, tümüyle elektrikle çalışan her türlü taşıt. Yani, “tam elektrikli ulaştırma ve lojistik taşıtları”. Sadece arabalardan, kara taşıtlarından söz etmiyoruz; tümüyle elektrikle çalışan deniz ve hava taşıtlarından da. Roketler ve uzay araçları için ise hayli uzun ve meşakkatli bir AR-GE mücadelesi bizleri bekliyor.

Sürdürülebilir Enerji Üretimi, “güneş” ve “rüzgâr” önceliklendirilerek, hidro, jeotermal ve nükleere dayalı bir enerji üretimi kompozisyonu oluşturmak anlamına geliyor. Sürdürülebilir enerji üretimi, aynı zamanda ülkeler açısından daha da öncelik kazanmış olan “enerjide kendi kendine yetebilme” şartı adına da önemli bir gereklilik. Ülkelerin enerji arz güvenliğini çevreyi, ekolojik dengeyi koruyarak, “net-sıfır karbon” hedefini yakalayacak şekilde tasarlaması, önümüzdeki 10 ile 25 yılın en temel mücadele alanı olarak öne çıkmakta. Bu nedenle, güneş ve rüzgara dayalı enerji üretimi için teknoloji geliştirmek, yeni teknolojilere dayalı tesis ve santraller inşa etmek kadar, bilhassa yenilenebilir enerji türleriyle üretilen elektriği “depolama” teknolojilerini geliştirmek de bir o kadar önemli.

En Zorlu Süreç “Yeni Nesil” Pil Hücresi

Bu süreçte, en zorlu süreç, en aşılması gereken süreç yeni nesil “pil hücresi” üretmek. Çünkü, yeni nesil pil hücresi, yenilenebilir enerji imkanlarıyla üretilen elektriğin büyük boyutta depolanmasının yanı sıra, “sürdürülebilir enerji ekonomisi” devriminin üçüncü sacayağını oluşturan tam elektrikli taşıt ve lojistik araçlarının gelişimi açısından da vazgeçilmez bir aşamayı temsil ediyor.

Yeni nesil pil hücresi teknolojisindeki ilerleme “sürdürülebilir enerji ekonomisi” devriminde dönüşümün hızını da belirleyen en temel unsur olacak.

Bu sürecin kilit unsuru ise lityum-ion pil hücresi tedarik zinciri. Sürdürülebilir enerji ekonomisinin tam anlamıyla hayata geçmesi ise, dünya üzerinde 300 terawatt-saat kapasiteli pil ünitesinin devrede olmasını gerektiriyor.

2020 itibarıyla dünyanın lityum-ion pil kapasitesi talebi 526-530 gigawatt-saat düzeyinde. Çin yıllık olarak 558-560 gigawatt üretirken, Tesla tek başına 100 gigawatt-a ulaşarak, ABD’yi dünya sıralamasında tek başına ikinci sıraya taşıyan en önemli aktör konumunda. Güney Kore ve Japonya 35 gigawattı neredeyse yarı yarıya paylaşıyor, Avrupa 70 gigabayta ancak ulaşıyor. 10. sıradaki Avustralya yılda ancak 1 gigawatt-saat üretim gerçekleştirebiliyor. Yıllık üretim 0,9 terawatt-saate ancak yaklaşırken, 1 terawattlık yıllık üretim dahi, 300 terawatt-saat kapasiteye ancak 300 yılda ulaşılabilmesi anlamına geliyor. Oysa, dünyanın 2030-2040 dönemi için vaz-

geçilmez öncelikleri söz konusu. Bu nedenle 2030’da yıllık üretiminin 10 terawatt-saate ulaşması için bile 2050-2060’a kadar beklemek gerekecek!

Oysa, iklim değişikliğini yavaşlatmak, durdurmak ve gezegenimizi korumak için çok hızlı hareket etmemiz gerekiyor. Bu nedenle, “fosil yakıtlar”la çalışan tüm ulaştırma ve lojistik araçlarını da tümüyle elektrikle çalışan ulaştırma ve lojistik araçlarına, taşıtlarına dönüştürmek, net-sıfır karbon hedefi için bir o kadar önemli. Çünkü, dünya genelinde konutların ve tüm ticari işletmelerin elektrik enerjisi ihtiyacı 1 birimi temsil ediyor ise, dünyadaki tüm inşa edilmiş ünitelerin ısınması için gereken enerji en az 1 birim daha enerjiyi, küresel ulaştırma ve lojistik operasyonlarının tümü de 1 birim daha enerjiyi temsil ediyor.

Bu nedenle, sadece dünyanın elektrik enerjisini ihtiyacını karşılamak adına yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji imkanlarına ve teknolojilerine değil, aynı zamanda mevsimlerden kaynaklanan ısı değişikliğine karşı dünyadaki tüm yapıları, tüm yaşam ünitelerinin iklimlendirilmesini ve tüm ulaştırma ile lojistik operasyonlarını da yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji imkanlarına ve teknolojilerine de ulaştırmak gerekecek. “Sürdürülebilir enerji ekonomisi” aynı zamanda enerjiyi kritik öneme sahip bir üretim maliyet kalemi olmaktan da çıkaracak. Bu nedenle, küresel rekabette ucuz enerjiye ulaşmak adına çevreyi, iklimi ihmal eden, “net-sıfır karbon” hedefinden uzaklaştıran tercihler de anlamını yitirecek. Dünya, kirli enerjiye dayalı bir rekabet yerine, temiz enerjiye dayalı bir rekabete odaklanmış olacak.

İki “Siyah Kuğu” ve Küresel Enerji Denkleminde Meydan Okumalar

Ekonomi alanında “siyah kuğu” tanımı, gerçekleşme olasılığı göreceli olarak düşük algılanan bir “risk”in bir anda gerçekleşmesi ile birlikte, söz konusu riskin dünya ekonomisi ve küresel ticaret üzerinde geri döndürülmesi imkansız değişimlere sebep olması ve küresel ekonomi aktörleri için yepyeni bir dönemin başlamasına sebep olan olaylar için kullanılıyor. İki “siyah kuğu” “Covid-19” küresel virüs salgını (pandemi) ve Rusya-Ukrayna Savaşı sebep oldukları ana ve artçı etkilere bağlı olarak, küresel enerji denkleminde de büyük tartışmaları, arayışları da tetiklemiş durumda. “Yeşil enerji dönüşümü” ve “sıfır-karbon hedefi” küresel enerji gündeminin en öncelikli gündem maddeleri iken, bugün “enerji arz güvenliği” konusu bir anda gündemin en üst sıralarına oturmuş durumda.

Bilhassa, Rusya-Ukrayna gerginliği ile tarihinin en hızlı fiyat artışlarından birisini yaşayan petrol ve doğal gaz fiyatları, bir kez daha yüksek miktarda petrol ve doğal gaz ithal eden ekonomilere, gerek elektrik üretiminde gerekse de binaların ısıtılması ve soğutulmasında yenilenebilir enerjiye dayalı, “yeşil enerji devrimi”ne dayalı enerji türlerini, enerji teknolojilerini geliştirmenin ne kadar vazgeçilmez olduğunu hatırlattı. Bu nedenle, rüzgardan güneşe, hidrojen jeotermale, biokütleden akıntı-dalga etkisine, yeryüzünün kendi doğal koşulları ile sağladığı her türlü imkana, doğayı koruyacak, dünyanın ısınmasını engelleyecek, iklim değişikliğini yavaşlatacak her tür “enerji dönüşümü”ne dünyanın ihtiyacı var.

Bu nedenle gerek BM gerek OECD çatısı altında Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) gerekse de Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA), Avrupa Birliği (AB) Komisyonu var güçleriyle, Rusya-Ukrayna gerginliğinin önceliklendirdiği “enerji arz güvenliği” endişelerine ve küresel fosil yakıtlar piyasasındaki fiyat dalgalanmalarının sebep olduğu belirsizliklere rağmen, “yeşil enerji dönüşümü” ve “yeşil kalkınma devrimi” kavramlarının, gölgede kalmasını istemiyorlar.

Çünkü, Rusya-Ukrayna gerginliği son halkası olmak üzere, Afganistan’ın, Balkanların, Kafkasya’nın birçok kez, Irak, Suriye, Libya, Lübnan, Orta Doğu ve Körfez’in, Kuzey Afrika’nın, Sahra Altı Afrika’sının durmaksızın yaşadıkları insanlık trajedilerine karşı büyük bir insani operasyon ve barışı kalıcı kılma mücadelesi bir yandan amansız bir şekilde verilirken; dünya kara toprağı ve okyanuslardaki hava sıcaklığının, karbon emisyonu, sera gazı etkisiyle 1,5 dereceden 3, hatta 5 derece, hatta ve hatta dünyanın adeta yok olması anlamına gelecek 8 derece yükselmesinin, tüm insanlığın yeryüzündeki varlığını bütünüyle tehlikeye atacak düzeyde ağır bir ekolojik kırılmayı tetikleyebileceğini unutmamamız gerekiyor.

Uluslararası Enerji Ajansı’ndan (IEA) Etkili Çözümler

Bugün için hangi koşullarda ve ne zaman sona ereceği muamma olan Rusya-Ukrayna gerginliği nedeniyle yükselen doğal gaz ve petrol fiyatlarıyla baş etmek, dünyanın tümünün ortak sorunu.

IEA, dünyanın en büyük doğal gaz tüketicisi konumunda olan Avrupa’nın doğal gazda tek pazara, hatta doğal gazın kendisine bağımlılığını azaltacak bir çalışmayı

hızla tamamladı. IEA’nın detaylı çalışmasında öne çıkan 10 öneri ve tedbir, küresel enerji dengeleri açısından enerji verimliliğinin ve enerji türlerinin etkinliğini arttıracak yeni metotların, yeni teknolojilerin, geri dönüşümlerin önceliklendirileceğini gösteriyor. Neticede, 24 Şubat 2022, yani Rusya-Ukrayna Savaşı’nın başladığı tarih sadece küresel ulaşım ve lojistik koridorları açısından değil, küresel enerji dengeleri açısından da bir milat oluşturacak.

IEA’nın önerileri arasında, enerji verimliliğinden yenilenebilir enerji imkanlarına daha fazla ağırlık verilmesi; ısı pompasından enerjide kaynak çeşitlendirmesine, hatta evlerde ve binalarda sadece ısı termostatını 1 derece azaltarak 10 milyar metreküp doğal gaz tasarrufuna kadar uzanan basit, kapsamlı ve kalıcı çözümler söz konusu. Bunun yanı sıra, Avrupa’nın piyasadaki yüksek fiyat direncini ve paniği kırmak adına belirli bir süre gaz depolama miktarını minimum düzeyde tutması da önerilmiş. Raporun tedbirler kısmında 4. sırada yer alan bir diğer önemli başlık, yeni rüzgar ve güneş enerjisi projelerine hız verilmesi. Buna, Türkiye ve İtalya’nın son derece güçlü bir şekilde, kısmen İspanya’nın da sahip olduğu jeotermal enerji imkanının da dahil edildiğini hatırlatmamız gerekir.

Yeni yenilenebilir enerji üretim kapasite artışını, yeni tesis yatırımları ile hızlandırmak gerekecek. AB tarafı, 2020’ye göre 2021’de yüzde 15 artışla, yenilenebilir enerji üretim kapasitesinden, kaynaklarından ürettiği elektriği 100 terawatt-saate (tWh) getirdi. IEA, 2022’de 100 terawatt-saat üretimin yüzde 20 daha arttırılması için imkanların seferber edilmesini istiyor.

Bu nedenle de yeni yenilenebilir enerji tesis ve kapasite artışlarına yönelik desteklerin gecikmeksizin seferber edilmesi önerilmekte. Bir başka imkan açısından, konutlarda ve iş yerlerinde, fabrikalarda, çatıda güneş panelleri yatırımlarında, AB açısından 3 milyar avro tutacak ve çatıya güneş panelleri yatırımlarının yüzde 20’sine hibe verilmesini sağlayacak bir finansman desteği sayesinde, AB’nin yıllık elektrik enerjisi çıktısına bir 15 terawatt-saat daha katkıda bulunabileceği belirtiliyor.



Enerji verimliliğine yönelik geniş kapsamlı projeler ile nükleer ve biyayıtın da enerji dengelerine dahil edilmesi de raporun önerileri arasında. Tüm bu başlıklar, Türkiye'nin enerjideki stratejilerinin ne kadar doğru istikamette yürüdüğünü de teyit ediyor. IEA'nın petrole yönelik analizleri ise, küresel pandeminin ilk yılı olan 2020'de ciddi daralan küresel petrol talebinin, 2022'nin şu ana kadar ki bölümünde daha artarak, hatta pandemi öncesi dönemi dahi aşarak, günlük bazda 99,7 milyon varile ulaştığını gösteriyor.

Bu nedenle, artan küresel petrol fiyatlarını dizginlemek ve kısmen aşağı çekmek adına, IEA kısa vadede devreye alınacak ve günlük tüketimi 2,7 milyon varil azaltacak 10 tedbir ve öneriyi tanımlamış durumda:

1. Dünyanın her yerinde otoyol hızlarının 10 km/s azaltılması
2. Bir süre daha, 3 gün evlerden çalışmasının özendirilmesi
3. Pazar günleri şehirlerde otomobil kullanımının yasaklanması
4. Şehirlerde her türlü mikromobilité ve bisikletin özendirilmesi
5. Şehir merkezlerine özel araç girişlerinin zorlaştırılması
6. Ortak araç kullanımının özendirilmesi
7. Büyük kamyon ve dağıtım araçlarında daha etkin planlama yapılması
8. Geceleri hızlı trenle yolculuğun özendirilmesi
9. Şirketlerin özel jetle uçuşu azaltmaları
10. Elektrikli ve hibrit araçların daha fazla özendirilmesi

Bu 10 maddenin tümü için tek tek günlük varil petrol tasarrufu hesaplanmış. Dünyanın önde gelen 45 ülkesi ise küresel ortak tavır üretilebilecekler mi, zaman içinde hep birlikte göreceğiz.





Fatih BİROL

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Başkanı

Bugün dünyamız ilk global enerji krizinin içinden geçiyor. Bundan önce 70'li yıllarda petrol krizleri yaşadık ancak bu sefer durum oldukça farklı. Rusya'nın Ukrayna'yı işgalinden sonra gelişen olaylar hem petrolde hem doğal gazda hem de kömürde çok ciddi fiyat artışlarına neden oldu. Bunun da nedeni Rusya'nın birkaç hafta öncesine kadar dünyanın bir numaralı petrol ihracatçısı bir numaralı doğalgaz ihracatçısı ve kömür piyasalarında en önemli oyuncularından bir tanesi olması. Şimdi mevcut enerji fiyatlarındaki volatiliteye, yüksek fiyatlara ve çevremizdeki jeopolitik olayların gelişmesine bakarsak bence bu kriz kısa bir dönemde bitmeyecek gibi gözüküyor.

Hepimizin belli bir dönem volatil ve yüksek enerji fiyatlarıyla yaşamaya alışmasını düşünmemiz gerekiyor.

Bu dönem bütün dünyada ekonomi için özellikle enflasyonist baskılar açısından son derece sıkıntılı bir dönem olacak gibi gözüküyor. 70'lerdeki petrol krizlerine bakarsak dünya hem çok ciddi enflasyonla karşılaştı hem de ekonomilerde resesyon yaşandı. Şimdi bu döneme bakarsak yine enflasyonist baskılar, ekonomilerde daralmalar, hatta resesyon riski son derece büyük ama bununla birlikte 70'li yıllarda olan petrol krizleri sadece resesyona ve enflasyondaki artışa neden olmadı. Birçok ülkede krize karşı alınan tedbirler enerji dünyasında ciddi inovasyona ve sıçramalara neden oldu. Size 2 örnek vermek istiyorum.

Bunlardan birincisi arabalarda tüketilen petrol miktarı. 70'li yıllarda bir arabanın ortalama olarak 100 km gitmesi için yaklaşık 20 litrelik benzine ihtiyacı vardı. Ama petrol krizinden hemen sonra ülkelerin değiştirdikleri politikalar neticesinde bu 20 litre yerine çok kısa bir sürede 10 litreye düştü. Eskiden hani kriz olduğu zamanlarda o dönemlere kadar 100 km için 20 litre gerekiyorken alınan tedbirler neticesinde bu 10 litreye düştü ve yakıt verimliliği dediğimiz arabalarda büyük bir sıçrama oldu. İkincisi başka bir alanda o da nükleer enerji, yine petrol krizlerine bir cevap olarak birçok ülke Asya'da, Avrupa'da, Kuzey Amerika'da birbiri ardına nükleer santraller inşa etti ve bugün aslında dünyada kullanılan nükleer santrallerin %40'ı petrol krizlerinin ardından inşa edilen nükleer santrallerdir.

Bunu söylememin nedeni şu anda içinden geçmekte olduğumuz global enerji krizinin enflasyonist baskıların, ekonomik büyümeyi yavaşlatması değil, aynı zamanda ülkelerin değişik enerji politikalarıyla bu krize cevap vermesi şeklinde tezahür edebilir. Uzun dönemli bakmadan önce biraz kısa dönemli bakmak istiyorum, çünkü özel-

likle petrol piyasalarında bu yaz aylarının, doğalgaz piyasalarında da kış aylarının oldukça sıkıntılı geçebileceğini düşünüyorum. Çünkü petrolde bir yanda hepimizin bildiği arz konusunda ciddi sıkıntılar varken, talep normal şartlar dahilinde yaz aylarında insanlar arabaları, uçakları daha fazla kullanırken petrol talebi tipik olarak artar ve eğer üretici ülkelerden bir arz gelmez, güzel sürprizler olmazsa, azalan arz yükselen talep mevcut petrol fiyatlarını daha da yükseğe çıkarabilir.

Doğalgaza baktığımız zaman, doğalgaz piyasalarında da kış aylarında doğalgaz talebinin özellikle kuzey yarım kürede artacak olmasıyla doğalgaz piyasasında da ciddi sıkıntılar yaşanabilir. Hatta doğalgazda yine güzel bir sürpriz olmaz ve acil önlemler alınmaz ise Avrupa'daki, Asya'daki bazı ülkelerde arz kısıtlanması olabileceğini de düşünmek gerekir.

Bu durumları göz önüne alarak biz Uluslararası Enerji Ajansı olarak bazı tedbirler aldık. Petrol piyasalarında 2 kez üst üste Türkiye'mize de olmak üzere mevcut petrol stoklarından ciddi anlamda petrolü piyasalara arz ettik ve arz ediyoruz bu da fiyatların daha da yükselmesini büyük ölçüde engelledi. 2 tane çok büyük arz dalgası piyasalara sunduk, buna rağmen hâlâ petrol stoklarımızın %90'ına yakını stoklarımızda, ülkelerin stoklarında mevcut. Eğer arz temininde büyük sorunlar çıkarsa bunları da piyasaya sürebiliriz. Doğalgaz ve petrol konusunda ülkelerin alabileceklere acil önlemler konusunda da bir dizi öneri yaptık. Buna biz 10 maddelik eylem planı diyoruz. Özellikle bu kış aylarında Avrupa'da, Asya'da yaşayabileceğimiz bir krizi önlemek için alınabilecek tedbirleri ülkelerin bilgilerine sunduk.

Ne var bu tedbirlerde, kısaca söyleyeyim birincisi kısa dönemde arz çeşitlendirmesi, burada özellikle LNG'nin önemli bir rol oynayacağını düşünüyoruz. Ayrıca birçok ülke özellikle Norveç, Azerbaycan ve Cezayir petrol hattıyla da oradaki üretimi artırarak yardımcı olabilecekler, bu birinci grup tedbirler.

İkinci grup tedbirler yenilenebilir enerjinin hızlandırılması, bu da lisansların verilmesi izinlerin verilmesi, buradaki bürokratik aşamaların daha hızlı geçilip yenilenebilir enerjinin daha hızlı büyümesini sağlamak gerekir. Önerdiğimiz üçüncü tedbir paketi enerji verimliliği ile ilgili, burada iki tane örnek verebilirim size, bir tanesi binaların izolasyonunu acil bir şekilde hızlandırmak. Bu konuda hükümetlerin teşvikler verebileceğini ve izolasyon sayesinde ısıtma talebinde ciddi düşüş katedebileceğimizi düşünüyoruz. Yine verimlilik konusunda başka bir önerimiz de binalardaki ısıtma oranlarını

1-2 derece düşürmek. Bu da son derece önemli, ne kadar önemli olduğuna dair size bir örnek vereyim, eğer Avrupa'da ısıtmayı 21-22 dereceden iki derece düşürürsek yaklaşık 20 milyar metre küp kadar gaz tasarrufu edebiliriz ki, bu da kuzey akım birin kışları Avrupa'ya verdiği gaza eşit oluyor.

Dördüncüsü de, Avrupa'daki bazı ülkeler nükleer enerji santrallerini zamanından önce kapatma konusuna karar almışlardı, biz bu kararlarını gözden geçirmelerini ve mümkünse kapatma kararlarını ötelemelerini, ertelemelerini önerdik ve bazı ülkeler mesela Belçika hükümeti bu önerimizi dikkate alarak kapatma kararını 10 yıl itibarıyla ertelediler. Bunlar önemli esasında kolay gözükmeyen zor gözükten tedbirler ama alınabilecek tedbirler. Bu tedbirler alınmazsa, sadece yüksek fiyatlar değil doğalgaz arzı kısıtlamaları da bu kış gündeme gelebilir. 70'lerde olduğu gibi mevcut durum ülkelerin enerji politikalarında ciddi değişikliklere neden olabilir ve aslında oluyor diyelim.

Ben bazı enerji türlerine teknolojiye yapılan yatırımların hızlı bir şekilde arttığını düşünüyorum. Aslında bununla ilgili elimizde birçok veri var. Bunlardan bir tanesi yenilenebilir enerji, biz bu sene yenilenebilir enerjide büyük bir rekor kırılacağını görüyoruz. Yaklaşık 322 GigaWatt'lık ilave bir kapasite artışı olacak ki bu şimdiye kadarki en büyük artış. İkincisi enerji verimliliğinde özellikle binalarda ve arabalarda enerji verimliliği konusunda ciddi bir iyileşme olacağını gözlemliyoruz. Üçüncüsü ise nükleer enerjide bir geri dönüş var, 6-7 ay önce nükleer enerji bir geri dönüşe imza atacak demıştim ve son olaylar bunu esasında hızlandırdı. Avrupa'daki birçok ülke, Kanada, Amerika, Japonya, Kore, Hindistan nükleer enerji projelerini daha da hızlandırdılar, bu da bence son derece olumlu bir gelişme.

Bu enerji politikalarındaki değişiklik hem birçok temiz ve yerli enerji teknolojilerinin fiyatlarının daha ucuz olması, hem iklim değişikliği ile mücadele konusunda bu teknolojilerin önemli bir rol oynayabileceği hem de ulusal güvenlik, milli güvenlik kavramının enerji politikalarına damga vurması nedeniyle olduğunu söyleyebilirim. Çünkü bu üçü bir araya geldiği zaman, maliyetlerin düşük olması, bunların aynı zamanda çevre dostu olması ve aynı zamanda ulusal güvenliğe olumlu katkı sağlaması son derece güçlü bir kombinasyon. Önümüzdeki yıllarda enerji kriziyle mücadelenin ülkemizde olduğu gibi bütün ülkelerin en önemli gündem maddesi olacağına ama bununla birlikte enerji kriziyle birlikte yine önemli bir kriz olan iklim krizini de unutmamamız gerektiğini düşünüyorum.



Francesco LA CAMERA

Ulusallararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) Başkanı

IRENA kısa süre önce yıllık amiral gemisi raporu olan Dünya Enerji Dönüşümlerine Bakış WETO 2022'yi yayınladı.

WETO, 2030 dönüm noktasına ulaşmak ve enerji dönüşümünü 1.50C iklim hedefine doğru yönlendirmek için öncelikli eylemleri özetlemektedir.

IRENA olarak biz, yenilenebilir kaynaklara dayalı bir enerji dönüşümünün daha fazla enerji güvenliği, ulusal dayanıklılık ve daha kapsayıcı, adil ve iklim değişikliğine karşı dayanıklı bir küresel ekonomi elde etmek için en gerçekçi yol olduğuna inanıyoruz.

**Yenilenebilir kaynaklar
tüm ülkelerde mevcuttur ve şu anda dünyanın
çoğu bölgesinde en ucuz enerji seçeneğidir ve
gerçek dünya enerji güvenliğini sağlamanın tek yoludur.**

**Bununla birlikte enerji dönüşümü hala doğru yolda
olmaktan çok uzaktır.**

Radikal ve acil eylemden yoksun herhangi bir faaliyet, 1.50C hedefini ve hatta 20C yolunda kalma şansını azaltacaktır ve ortadan bile kaldırabilir.

İhtiyacımız olan teknolojiler mevcut olsa da; şimdi gerekli olan şey geleceği öngören seçimler, bütüncül politika çerçeveleri, akıllı yatırımlar ve hepsinden önemlisi, olağanüstü düzeyde siyasi irade ve uluslararası işbirliğidir.

IRENA olarak biz yenilenebilir enerji, yeşil hidrojen ve sürdürülebilir biyokütle tarafından sağlanan karbonsuzlaştırmanın ana itici güçleri olarak elektrifikasyon ve enerji verimliliğini görüyoruz.

Önümüzdeki on yılda şebeke yükseltme, modernizasyon ve genişletmeyi de yüksek öncelik olarak görüyoruz.

Bununla birlikte, son yıllarda tanık olduğumuz birçok olumlu gelişmeye rağmen, iklim hedefine ulaşmak için en ufak bir şansa sahip olmak istiyorsak, yenilenebilir yayılım hızının üç katına çıkması gerekiyor.



Rüzgâr ve güneş enerjisi de dâhil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları, enerji talebinden daha hızlı bir şekilde büyümelidir.

Yenilenebilir enerji, yeşil hidrojen ve biyoenerjinin hâkim olacağı bir çağın eşiğindedir.

Son kullanımların karbondan arındırılması, özellikle yeşil hidrojen tarafından sağlanan birçok çözümle, enerji dönüşümünün bir sonraki aşamasıdır.

Giderek artan sayıda ülke ve endüstri, hidrojenin yaygın kullanımı üzerine rekabet ederken, hidrojen bugün, karbon azaltılması zor sektörler için karbonsuzlaştırma stratejilerinin merkezi bir odak noktasıdır.

Yeşil hidrojen, 2030 yılına kadar nişten ana akıma geçecek.

Ayrıca, bu yeni enerji sistemine geçişin adil ve sürdürülebilir olmasını sağlamalıyız. Analizimiz, ileri görüşlü politikaların enerji dönüşüm faydalarının dağılımını önemli öl-

çüde iyileştirebileceğini göstermektedir. Genel olarak, daha fazla ülke, enerji dönüşümü sırasında her zamanki gibi iş dünyasından daha fazla fayda elde edecektir.

Tabii ki, adil bir dönüşümün zorunluluğu devam ediyor.

Daha kapsayıcı ve eşit bir dünya arayışında riskleri en aza indirmek için bu sistemik değişikliği dikkatli bir şekilde yönetmeliyiz.

Bugün hükümetler, enerji güvenliği, dayanıklılık ve herkes için uygun maliyetli enerji için çabalamak gibi zorlu bir görevi üstleniyor.

Hükümetleri, stratejilerini dünya için önemli bir gerçeklik haline getirmek için derhal harekete geçmeye çağırıyoruz.

Ve küresel kapasitesiyle IRENA, tamamen yenilenebilir bir geleceğin yolunu açmaya yardımcı olmak için iş birliği yapmaya ve desteğe hazırdır.





Ömer Cihad VARDAN

MÜSİAD 4. Dönem Genel Başkanı / DOSİDER Yönetim Kurulu Başkanı

DOSİDER Kimdir, Kimleri Temsil Eder?

Derneğimiz DOSİDER (Doğal Gaz Cihazları Sanayicileri ve İş Adamları Derneği), ülkemizde doğal gaz yakan cihazları imal veya ithal eden firmaların bir araya geldiği 1993 yılında kurulmuş bir sektörel dernektir. Isıtma sektörünün %95'ini temsil etmektedir. Ülke genelinde binlerce bayi ve servis teşkilatıyla hizmet vermektedir. Kurulduğu günden bu yana, doğal gazın ülkemizde güvenilir bir şekilde kullanılmasına yönelik her faaliyetin içinde yer almıştır.

Türkiye'de Doğal Gaz Kullanımı

Türkiye'de doğal gazın geldiği noktadan bahsedecek olursak; 2021 yılı itibarı ile 81 il ve 600 ilçeye doğal gazın ulaştığını, bunun nüfus olarak 68,5 milyona (Nüfusun %81'i) karşılık geldiğini, doğal gazı aktif olarak kullanan nüfusun ise 57,1 milyona (%83) ulaştığını görüyoruz. 2021 yılı itibarıyla 18,5 milyon abone, 10.000'in üzerinde doğal gaz tesisat, cihaz vb. satış noktası, 30.000'in üzerinde doğal gaz tesisat montaj ve bakım ustası, 3.000'den fazla doğal gaz yakıcı cihazlara satış sonrası hizmet sunan yetkili servis olduğunu söyleyebiliriz.

Yıllara göre doğal gaz tüketimleri; 2019 yılında; 44,88 milyar metreküp, 2020 yılında 47,74 milyar metreküp, 2021 yılında ise 58,87 milyar metreküpe ulaşmış durumda. Bu miktarlara bakarak doğal gaz ile ilgili yatırımların büyüklüğünü ve devam etmekte olduğunu görebiliriz. Ayrıca bu yatırımlar ile birlikte ülkemizin çok önemli bir doğal gaz nakil hattına dönüştüğünü de belirtmek gerekir. Bir taraftan yapılan yatırımlar ile doğal gaz dağıtım ağıımız büyürken buna bağlı olarak tüketilen doğal gaz miktarı da artıyor. Zaten yapılan bunca yatırımdan sonra, kullanımın artması da oldukça doğal ve olması gereken bir gelişme. Sonuçta, bu durum, dışa bağımlı olduğumuz bir kaynağın mümkün olduğu kadar verimli kullanılması ihtiyacını da beraberinde getiriyor.

Yüksek Verimli Cihaz Kullanımı

Bilindiği üzere, ülkemizde doğal gaz yakan cihazların önemli bir kısmı imal edilmektedir. Hatta Türkiye, kombi, radyatör, kazan vb. birçok üründe Avrupa'nın üretim üssü haline geldi diyebiliriz. Firmalarımız bu üretim kapasitesiyle hem ülke ihtiyaçlarını

karşılama hem de ciddi oranlarda ihracat yapmaktalar. Tabii ki, doğal gaz kullanımının artmasıyla birlikte, doğal gaz yakan cihazlarda da zaman içinde verimlilik açısından ciddi gelişmeler oldu. Ülkemizde 2018 yılında ErP (ecodesign) yönetmeliği yürürlüğe girdi. ErP yönetmeliği kapsamında, 400 kW altı gaz yakıcı cihazların belirli verimlilik sınıfını sağlaması (sezonsal verimlilik) ve 70 kW altı cihazların da enerji etiketine sahip olması, zorunlulukları getirildi. Bu sayede, konvansiyonel cihazlara göre verimlilik değeri daha yüksek ve NOx emisyon değerleri daha düşük olan, yani yüksek verimli ve yeşil bir teknolojiye sahip yoğunlaşmalı cihazlar kullanılmaya başlandı.

**Yüksek verimli cihazların kullanımı aynı zamanda
Ülkemizin de taraf olduğu Paris İklim Anlaşması ve
Avrupa Yeşil Mutabakatı ile ulaşılmak istenen
çevresel hedeflere de hizmet ediyor.**

Bu kapsamda; 13 adet onaylı ARGE merkezine sahip olan üye firmalarımız AR-GE konusunda çok ciddi yatırımlar yapıyorlar, bu yatırımlar vesilesiyle enerji verimliliği yüksek ürünler üretiliyor ve var olan ürünler daha da geliştiriliyor. Ayrıca ithal etmekte olduğumuz komponentlerin ülkemizde üretilebilmesi için de çok ciddi çalışmalar sürdürülmektedir. Bazı ürün grupları tamamen kendi kaynaklarımızla üretilebilirken, bazı ürünler için gerekli çeşitli komponentler dışarıdan sağlanmaktadır. Ancak her geçen gün bu ürünlerin de yerleşme oranı arttırılmaktadır.

Isı Pompaları

Yeni enerji verimli ürünler anlamında, üyelerimizin ürün gamında yer alan, Avrupa pazarında hızla gelişmekte ve büyümekte olan ısı pompalarının kullanımının yaygınlaşması da çevresel etkiler açısından öne çıkan bir durum olarak gündemde yer buluyor. Ancak ülkemiz açısından şu an için bu piyasa çok hızlı büyüyemiyor çünkü bu ürünlerin maliyeti oldukça yüksek ve destek mekanizmaları henüz oluşmuş değil.

Hidrojen Kullanımı

Gündemimizde yer alan bir diğer konu ise ısıtma cihazlarında Hidrojenin kullanılması.

Avrupa'da ülkelere göre değişiklik gösteren oranlarda ısıtma sistemlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının zorunlu olması yönünde çalışmalar yapılıyor, bu amaçla yasalar çıkarılıyor.

Ülkemizde de GAZBİR/GAZMER, doğal gazla, hidrojen karışımının kullanılması için Konya'da bir AR-GE projesi başlattı. Seçilen bölge/şehirlerde, %100 hidrojen kullanımı için 2050 yol haritası yayınlandı. Önümüzdeki günlerde, bir pilot proje kapsamında, canlı hatta %20'ye kadar hidrojen karışımının denemeleri başlatılacak. Hidrojenin cihazlarda başarılı bir şekilde kullanımı ile birlikte; elde edilmesi, taşınması, depolanması vb. konularda da sorunların giderilmesi için zamana ihtiyaç var.

Sonuç

Kısa ve orta vadede ülkemizde yapılan yatırımlar düşünüldüğünde, doğal gaz ülke gündemimizde kalmaya devam edecek, Karadeniz'de bulunan yeni doğal gaz rezervlerimiz de yakın zaman içerisinde sisteme dahil edilecek, doğal gazın kullanımı ve tüketimi artacak, bunun yanında da belirlenen hedefler doğrultusunda yeşil dönüşüm projeleri hayata geçirilecek. Bu bağlamda, ülkemizde oluşmuş olan altyapı ve kapasitenin önümüzdeki süreçteki gelişmeler için en büyük avantajımız olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca ülkemizdeki global firmaların dünya genelinde ve bilhassa AB ülkelerindeki gelişmeleri takip etmekte ve yatırımlarını eş zamanlı olarak uygulamakta olduklarının da altını çizmek gerek. Her zaman olduğu gibi bu önemli değişim sürecini de tüm sektör olarak hem çevremiz hem ülkemiz hem de kullanıcılarımız için en olumlu sonuçlara ulaşacak şekilde yönetebilmek için tüm gayretimizi sarf edeceğiz.



Altuğ KARATAŞ

MÜSİAD Enerji ve Çevre Sektör Kurulu Başkanı

Sanayi devrimi ve peşinde 20. yüzyılın sonunda başlaya teknoloji devrimi dünyanın enerji ihtiyacını giderek artırıyor.

Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere kişi başı enerji tüketiminde artış var. Dünyada hala elektriğin ulaşmadığı coğrafyalar ve enerjinin adil kullanım adaletsizliği olsa da tek gerçek daha fazla enerjiye ihtiyacının olduğudur. Artan ihtiyaç ile enerjinin bulunduğu tüm coğrafyalarda istikrarsızlık ve savaşlarda dünyanın politik dengesini bozuluyor. Son yıllarda ise bambaşka bir hepimizin ajandasına girdi: İklim Krizi.

**Artık sadece enerjiye ulaşmak değil,
temiz enerji ile elde ederek dünyamızın karşı kaldığı
iklim risklerini de ortadan kaldırmalıyız.**

Bu kapsamda herkesin üzerinde mutabık olduğu adımlar belli;

- Enerji arz güvenliği,
- Enerjinin çevre dostu temiz kaynaklardan üretimi ve enerji dönüşümü,
- Enerji dönüşümü için gerekli finansal altyapı ve insan kaynağı,
- Adil ve sürdürülebilir enerji politikalar,
- Enerjide dijitalizasyon.

Her ülkenin ulaşmaya çalıştığı bu başlıklarda yollar ise biraz engebeli. Öncelikle dünyanın siyasi adalete ihtiyacının olduğu gibi enerjide adalet kavramı da önemli hala geldi. Enerji kaynağı olan ülkelerin birçoğuna dış müdahale, siyasi istikrarsızlık ve yoksulluk problemleri var.

Temiz enerji kaynaklar ile üretim ile oluşacak enerji dönüşümü için ise büyük finansal güç gerekiyor. Ama dünya aynı zamanda bir ekonomik darboğazda geçiyor. Gelişmemiş ülkelerin bu finansal kaynaklara nasıl ulaşacağı büyük bir bilinmez.

Enerjideki dönüşüm için gerekli nitelikli, yetkin insan gücü ihtiyacı ise öncelikle gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkeler bir başka problem.



Temiz enerjiye geçişte enerjiyi üretecek rüzgâr, güneş vb. ekipmanlar üretimi, bunlar için gerekli madenler ise dünyanın bir başka sorunu.

Bu dönüşüm enerjide yeni teknolojiler gerektiriyor. Örneğin hidrojenin eldesi, gaz ve sıvı olarak teknolojiye zaman ve finans istiyor.

Tüm bunlarla birlikte üretimden, son kullanım noktasına kadar dijital dönüşümde hızlı bir şekilde gelişiyor. Dijital dönüşüm devletlerin şebekelerinden, bireysel kullanıcıya kadar büyük bir evrimi işaret ediyor.

Alt başlıklarda ise elektrifikasyon, elektrikli araçlar, enerji verimliliği ile toplumlar da enerji kullanımı için davranış değişikliği toplumun sosyolojine ve alışkanlıklarına kadar etkileşimi olacak konular bulunmaktadır. Sadece batarya teknolojisinin getireceği avantajlarına üretimi için gerekli altyapı ve modern ihtiyacı bile doktora konusudur.

Enerjinin ve beraberinde dünyanın dönüşümünü ise akılda kalıcı basit bir formülle açıklamak isterim. Fark Et, Hisset, Talep Et, İzle ve Yönet

Dünyanın enerjideki dönüşümü iklim krizi ile fark etmesi ve bu farkındalık ile ise başlaması gerekiyor. Sorunu Fark eden dünya bunun Hissetmeye ve tehlikeyi görmeye başlayacaktır. Şuanda da insanlığın bir kısmı bu tehlikeyi hissetmekte ama bir kısmı ise hayat mücadelesi vermektedir. Formüldeki üçüncü asama ise talep olmaktır. Dönüşümü talep etmek, yenilenebilir enerjiyi karbonsuz enerji teknolojilerinin üretilmesini ve kullanımını mümkün hale getirir. Son aşama ise izle ve yönet aşamasıdır. İlk 3 adımı uygulamak yetmez bunun dijital dönüşümü ile devletlerin, şirketlerin enerji üretimi ve iletiminden, üretim bireysel tesislerinin ve bireysel kullanıcının izlemesi ve yönetmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir bir dönüşümü ancak bu 4 adımla vücut bulur.

Enerji savaşların sebebi olduğu gibi barışlarında sebebi olabilir. Enerjiden vazgeçmek mümkün değil hatta bağımlılığımız giderek artıyor.

O zaman sorumluluk alıp dönüşüme hazır olmalı ve Türkiye olarak be dönüşümün en önemli paydaşlarında biri olmalıyız.





Dr. Cihad TERZİOĞLU

MÜSİAD Genel Sekreteri

Küresel Enerji Sorununa Bir Çözüm Önerisi: Dijitalizasyon ve Blokzincir Teknolojisi

Tüm dünyayı sarsan enerji krizi için bir çözüm mümkün mü? Enerji kaynaklarındaki adaletsizlik son bulur mu? Enerjiye ulaşamayan milyonlarca insan için bir gelecek var mı?

Covid-19 salgını ile tüm sektörler gibi enerji sektörü de daha önce deneyimlemediği bir süreç yaşadı. Önceleri Çin'de başlayan ve ardından tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri kapsayan karantina uygulamaları, büyük bir ekonomik durgunluğa sebep oldu. Ticarethane ve sanayilerin kapanması, şehirler arası ve ülkeler arası lojistik faaliyetlerin durması, sosyal mesafe kuralları nedeniyle insanların bir araya gelememesi, ulaşım araçlarının kullanılamaması gibi ekonomik aktiviteyi azaltan gelişmeler, enerji talebini de düşürdü. Enerji talebinin düşmesi ile kısa sürede yaşanan arz fazlası, enerji emtialarının fiyatlarının da gerilemesine neden oldu. Enerji emtialarının yanı sıra kritik maden ve minerallerde de benzer sorunların yaşanması, tüm dünyada ekonomik krizin yanı sıra uzun yıllardır benzerine rastlanmayan bir enerji krizi doğurdu.

Petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil kaynakların yaygın olarak kullanıldığı son 100 yıllık periyotta, enerji talebi ekonomik aktivite ile doğru orantılı bir ilişkiye sahipti. Artan ekonomik refah, enerji ihtiyacını artırırken, herhangi bir ekonomik daralma ise enerji talebinde gerilemeye neden oluyordu. Covid-19 salgını, son yıllardaki en büyük ekonomik durgunluğa yol açarken, enerji sektörünü de büyük bir stres testine tabi tuttu. Enerji sektöründe yaşanan arz-talep dengesizliği, kısa vadede bu sektördeki yatırımların durmasına ve ciddi oranda istihdam kayıplarının yaşanmasına neden oldu. Üretimden iletime, iletimden dağıtıma ve oradan son kullanıcıya ulaşan tüm hizmet kademelerinde yaşanan yatırım iştahsızlığı istihdam kaybı olarak sonuçlanırken, sektör paydaşları da büyük bir karamsarlığa kapılmıştı.

Dikkatlerden kaçmaması gereken bir diğer nokta ise bu krizin elektrifikasyon çağına denk gelmesiydi. Şarj edilmeye ihtiyaç duyan elektronik cihazların her geçen gün artması ve sağlıktan ulaşım, otomotivden gıda ve tarıma kadar her sektörün daha fazla elektrikli çözümlere ihtiyaç duyması ile bugün artık insanlık her zamankinden daha fazla elektrik bağımlısı durumundadır. Bu anlamda elektrik, refahın ve mutluluğun bir parçası olarak değerlendirilmektedir.

Geldiğimiz nokta itibarıyla küresel enerji krizini iki aşamada özetleyebiliriz. İlki, Covid-19 kaynaklı enerjide yaşanan talep düşüklüğü, petrol fiyatlarının tarihi gerilemesi ve karbon emisyonlarının azalması başlıkları olurken; ikinci aşamada ise Covid-19 sonrası başta ulaşım sektörüyle birlikte toparlanan enerji talebinin kırılgan piyasa yapısı ve alışlagelmedik siyasi otorite problemleri ile arz-talep dengesinin ekonomik olarak sağlanamamasıdır.

Enerji Krizinin İklim Değişikliği ile Mücadeleye Etkisi

Paris İklim Anlaşması ile tekrar dünya gündemine oturan iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları kapsamında, özellikle Avrupa'da yenilenebilir enerji kullanımı teşvik edilmiş, fosil yakıtlı araçların yerine elektrikli araçların kullanımı için orta ve uzun vadede regülasyonlar açıklanmıştır. Bunların yanı sıra batarya, hidrojen ve karbon yakalama teknolojileri gibi inovatif başlıklarda araştırma ve geliştirme faaliyetleri artırılmış ve dijital uygulamaları özendirici çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Covid-19 salgını ile birlikte uygulanan karantinalar, ulaşımı ve lojistiği etkilerken, enerji talebini düşürmüştü. Talepteki düşüş doğal olarak karbon salımının azalmasına vesile oldu. Kısa süreli de olsa tüm dünya temiz bir geleceğin provasına uyandı.

Endüstriyel faaliyetlerin azalması ile karbon salımları düşerken, yeşil ve temiz bir iklimin ne manaya geldiği hatırlanmıştı. Bu kısa vadeli etkilerin aksine orta vadede madalyonun ikinci yüzü ile karşılaşıldı. Temiz enerji dönüşümü olarak özetleyebileceğimiz, yenilenebilir enerji yatırımları azalırken, karbon yakalama, batarya ve temiz hidrojen çalışmaları sektöre uğradı. Azalan yatırımlar, yenilenebilir enerji alanına ayrılan kaynakları kısıtladı ve küresel manada fosil kaynaklı elektrik arzının vazgeçilmesi kolay olmayan bir başlık olduğu konuşulmaya başlandı. Azalan destekler, istihdam kayıpları ve mineral/maden kısıtları, temiz enerji dönüşümünü yavaşlatarak, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında konulan hedeflerden uzaklaşıldığı bir dönemin kapısını araladı.

Yeni Teknolojiler ve Dijitalizasyon Çözüm Olabilir mi?

Enerji sektöründeki yeni teknolojilerin bugünkü yüksek yatırım maliyetleri, uzun vadeli faydaları düşünüldüğünde katlanabilir olmaktadır. Batarya ve depolama teknolojisi,

yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye uyumluluğunu, esnekliğini ve operasyonel verimliliğini artırmakta iken, hidrojen teknolojisi ile tıpkı yenilenebilir enerji gibi daha temiz doğal gaz kullanımının önü açılmıştır. Karbon yakalama (Carbon Capture) teknolojisi ise, termik santrallerin bacalarından atılan karbon karışımı gazlardan karbonun ayıklanarak depolanmasıdır. Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve yenilenebilir enerji kurulumlarının artırılması ile birlikte yönetilmesi zorlaşan bir şebeke (network, grid) ile karşılaşılacaktır. Enerji krizini atlamak isteyen dünya, bu meydan okumanın üstesinden gelmelidir. Burada ise çözüm; karşımıza tıpkı 1960'lardan sonraki petrol ve doğal gaz üretimini arttıran dijitalleşmenin, artık daha kompleks bir problem olan elektrifikasyonun yönetilmesi için kullanılması olacaktır.

Dijitalizasyon, enerji sektöründe gelişen teknolojilerin dijital bilgisayar uygulamaları ile çözümlenme sürecinin bir özetidir.

Dünya kadar merkezi olan elektrik arzının, merkezi olmayan hatta dağıtık olan yapısında, üretici ve tüketici taleplerinin sorunsuz bir şekilde çözümlenmesi için ihtiyaç duyulan bilgisayar tabanlı uygulamaların yaygınlaştırılması sürecini dijitalleşme olarak yorumlayabiliriz. Enerji sektöründeki dijitalizasyon uygulamalarına; arz ve talep dengesizliklerinin giderilmesi, şebeke esnekliğini korunması, fiyat tahminlerinin yapılabilmesi, tüketim tarafı talep tahminlerinin geliştirilmesi, kestirimci bakım ve onarım faaliyetlerinin organize edilmesi gibi örnekleri sıralayabiliriz. Modern literatürde 4D olarak özetlenen; dağıtık (distributed), dijitalize (digitalization), karbonsuz (decarbonization) ve çoğulcu (democratization) enerji çözümleri dikkat çekmektedir. Dijital uygulamalar ile birlikte, merkezi olmayan ve çok çeşitli coğrafyalara dağılan elektrik üretimleri, karbon salımı yapmayan yenilenebilir enerji çözümleri (su, rüzgâr, güneş vb.) enerjideki adaletsizliği ortadan kaldırabilir. Her tüketicinin kendi elektriğini üretme (çatıda güneş, bahçede rüzgâr enerji santralleri ile) süreci, bunu dijital uygulamalar ile merkezsiz yönetebilmesi, herkesin elektriğe ulaşabilmesini kolaylaştıracaktır.

Dijital uygulamaların bir diğer faydası ise, mühendislikten proje geliştirmeye, kurulumdan servis hizmetlerinin verilmesine kadar birçok alanı kapsamı özelliği sayesinde oluşturacağı katma değerli istihdamdır. Azalan enerji yatırımları istihdam kaybına neden olurken, dijitalleşmenin getireceği yeni yatırımlar istihdamı artıracak ve yüksek teknoloji uygulamalar nitelikli istihdamın önünü açacaktır.



Yapay zeka teknolojisi ile her alanda yıkıcı (disruptive) gelişmelere yol açan dijital uygulamalar, enerji sektöründe de birçok etkiye neden olmuştur.

Temiz enerji dönüşümünün tabana yayılmasını sağlayan uygulamalar, iklim değişikliği ile mücadelenin sürdürülebilir olmasına da olanak sağlamıştır. Tam da burada artık dijitalleşme çalışmaları ile pek çok sektördeki veriler anlamlı hâle getirilerek enerjinin yönetilmesi kolaylaştırılmaktadır.

Enerji krizine bir çözüm olarak önerdiğimiz dijitalizasyon uygulamaları, aynı zamanda kendi içerisinde çözüm bekleyen sorunları da barındırıyor. Dijitalizasyon uygulamalarının gerçekleştirilmesi, belirli bir altyapıya ve nitelikli istihdama ihtiyaç duyarken, siber güvenlik ve benzeri riskleri beraberinde getiriyor; yüksek teknolojlü ürünlerin kullanımı da beraberinde zaman ve maliyet yükü ortaya çıkarıyor. Aynı zamanda dijital dünyada güvenlik, hukuk, regülasyon ve benzeri başlıklarda ciddi adımlar da gerekiyor.

Bu bağlamda, blockchain (blokzincir) teknolojisinin enerji sektöründe çok kalıcı ve sürdürülebilir etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Blokzincir teknolojisi, kripto varlıklar kadar bilinmese de bunların arkasındaki teknolojinin kendisidir.

Blokzincir teknolojisini, merkezi olmayan ancak her bir noktası merkez gibi davranan dağıtık yapılardan oluşan ve değiştirilmesi mümkün olmayan kayıtların bloklar şeklinde bir zincir oluşturması olarak özetleyebiliriz. Finans, sağlık ve gıda sektörlerinde uygulama alanları bulan blokzincir teknolojisi enerji sektöründe de geniş uygulama alanlarına sahip.

Özellikle temiz enerji dönüşümünün yaygınlaştığı günümüzde, eşten eşe enerji ticareti (p2p), karbon sertifikasyon süreci, kitlesel fonlama araçları, temiz enerji platformların kurulması gibi uygulamalar tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de mevcut. Nitekim Türkiye'deki elektrik-gaz dağıtım ve tedarik şirketlerinde de blokzincir uygulamaları EPDK tarafından AR-GE projesi sınıfında değerlendirilip, ulusal ölçekte bu araştırma geliştirme faaliyetleri destekleniyor. Bu teknoloji ile aracının ortadan kalkması, mükerrer kayıtların engellenmesi, mutabakat süreçlerinin akıllı sözleşmeler aracılığı ile hızlanması gibi gelişmeler sayesinde "maliyet ve zaman" avantajı ön plana çıkıyor.

Sonuç olarak; anlamlandırılabilen veriler ile desteklenen gelişmiş dijitalizasyon uygulamaları küresel enerji krizine bir çözüm olarak karşımıza çıkıyor. Bu uygulamalar ile enerji sektörüne yapılan yatırımların ve istihdamın artacağı, enerjiye ulaşımın kolaylaşacağı, öz tüketim modelleri ile dağıtık ve etkin bir şebeke yönetiminin gerçekleşeceği görülüyor. Bu çözümlerin getireceği maliyet ve zaman yükü ise blokzincir teknolojisi ile aşılabılır. Blokzincir teknolojisi üzerinde geliştirilecek yeni uygulamaların, enerji adaletsizliğinin önüne geçebileceği potansiyeli de göz ardı edilmemelidir. Bu potansiyel doğru emeller uğruna geliştiği takdirde, sürdürülebilir geleceğin önü açılacaktır.



Bülent ŞEN

Mimar Mühendisler Grubu Başkanı

2050 yılı küresel enerji beklentileri için yatırımlar nasıl olacak?

Mevcut dünyada yüksek enerji fiyatları, doğalgaz ve kömürde fiyatların anormal artışı, iklim değişikliği, yenilenebilir enerjinin talebe yetişememesi nükleere talebi artıracak. Amerika'da, Çin, İngiltere ve Doğu Avrupa da nükleere talebi artırdı.

Türkiye'nin, aralık ayı sonu itibarıyla toplam kurulu gücü 99,819 MW. Peki Türkiye'nin 2021 yılı elektrik üretiminin dağılımı nasıl?

Türkiye'nin elektrik üretiminin yüzde 32,71'i doğalgaz, yüzde 18,34'ü ithal kömür, yüzde 16,80'i HES, yüzde 16,65'i RES, GES, JES ve yüzde 13,69'u ise yerli linyitten elde edilmiştir. Diğerleri de yüzde 2,40'tır. Toplam üretim kapasitesinin yüzde 40'ı yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmıştır. Bu senenin özellikle kurak geçmesinden dolayı HES'lerde üretim yüzde 33'lerden yüzde 17'ye düşmüştür.

Maalesef, bu açığı ithal doğalgazdan elektrik üretimi ile dengelemek zorunda kaldık. Türkiye, yenilenebilir enerji kurulu gücünde Avrupa ülkeleri arasında 5. sıraya; dünya ülkeleri arasında ise 12. sıraya yükselmiştir. Dünya ülkelerine bakıldığında, önümüzdeki çeyrek yıl dönemde binlerce MW devreye alınması bekleniyor. Türkiye'de ise 10.000 MW rüzgâr, Güneş ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları devreye alınacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarında, dünyada hızla düşen maliyetler ile birlikte gelişen teknoloji, bu kaynaklara yatırım yapılmasını kolaylaştırıyor.

Şimdi, Paris Anlaşması ile yeşil enerjide neler değişti, ona bakalım.

İklim değişikliğinin yüzde 80'inin enerjiden kaynaklandığını biliyoruz. Kalan yüzde 20 ise diğer sektörlerden kaynaklanıyor. Bakın, dünya 1,5 derece daha ısınırsa geçen yıl yaşanan kuraklık ve yangınları daha sık ve şiddetli göreceğiz.

Şimdi hedeflere bakarak, 2030 karbon ayak izinin yüzde 50 azaltılması ve 2050 yılında net sıfır emisyon değerlerine ulaşmak için (şu an bile geçmiş ortalama sıcaklıklarından 1,1 derece yukarıdayız) aslında yapılması gereken bazı ev ödevlerimiz olmalı. Bunları 5 başlık altında toplayalım:

1. Yenilenebilir Enerji, Temiz Enerji: Güneş, rüzgâr, biokütle ve JES gibi. Bunları eskiye göre en az 3 kat artırmalıyız.
2. Enerji Verimliliği: Enerjimizi verimli kullanmak zorundayız. Bunun için enerjide izlenebilir teknolojilere yatırım yapmalıyız.
3. Yenilenebilir Enerjide Yeni Teknolojiler Kullanmak: Hidrojen, karbon yakalama, veri depolama teknolojileri gibi.
4. Nükleer Reaktörlerin Hızlandırılması
5. Fosil Yakıtların Tüketiminde Düşüşler gibi.

Yukarıda saydıklarım, 2030 yılında yüzde 50 düşüş ve 2050 yılında ise net sıfır emisyon için olmazsa olmazlar. Artık seçim yapmak zorunda ya da yaşadığımız felaketlere katlanmak zorundayız.

Paris İklim Anlaşması imzalandı. 2050 yılı için emisyonların nasıl sıfıra indirileceği hedefleri konuldu. Glasgow'da görüşülen konulardan biri de; bazı yatırımlar riskli olduğu. Kömür yatırımları yapılabilir ama artık krediyi kolayca alamıyorlar. Dünyada 2020 yılında inşa edilen enerji santrallerinin yüzde 90'ı temiz enerji. Diğer yatırımlar ise, yüzde 10'da kaldı. Temiz enerjide yatırımlar yüzde 90 oranında. Bu oran içerisinde Güneş'in oranı artıyor ve Güneş bu dönemin yıldızı olacak. Dünyada, enerjide bir kaynaktan diğerine geçiş 50/100 yıl iken, son 20 yılda kömür, gaz ve nükleerden bir anda yenilenebilir geçiş büyük bir teknolojik değişim ve kırılma değil mi?

Güneş kral arkasında elektrikli araçlar gelmiyor mu? 2019 yılında dünyada 100 araçtan 2'si, 2020'de 100 araçtan 7'si, 2021 sonunda ise 100 araçtan 9'u elektrikli. Amerika'da 1,4 trilyon USD elektrikli araçlar yatırıldı.

Mevcut dünyada yüksek enerji fiyatları, doğalgaz ve kömürde fiyatların anormal artışı, iklim değişikliği, yenilenebilir enerjinin talebe yetişememesi nükleere talebi artıracak.

Amerika'da, Çin, İngiltere ve Doğu Avrupa da nükleere talebi artırdı ve bence artık mini nükleer güç santralleri geliyor. Dünya ekonomisi yüzde 6 büyüyor. GES'ler geleceğin enerjisinin başrol oyuncusu. Özellikle artan enerji fiyatları ile sanayide çatı/cephe sistemleri ile yıldızı da parlayacak. 100 milyar USD fakir ülkelerin finansman ihtiyacı var. Fakir ülkeler de "iklim değişikliği tamam da bizim temiz suya ihtiyacımız var" derler. Bu istenilen rakam, sadece emisyon için değil aynı zamanda iklim koşullarını sağlamak içindir. 1 trilyon USD'de gelişmekte olan ülkelerin özellikle yenilenebilir enerji yatırımlarına ihtiyacı vardır.

COP26 Zirvesi ile son derece net mesajlar çıktı. Denilenlerden biri de, "yatırımlarınızı hala fosil yakıtlara yaparsanız yapın ama riskleri de dikkate alın" şeklinde. Dünyada rekabeti teknolojiler peşinde aslında. Hidrojen 3 kat pahalı iken yatırımcılar "kömür ve doğalgazdan üretimi yaparım" diyebiliyor.

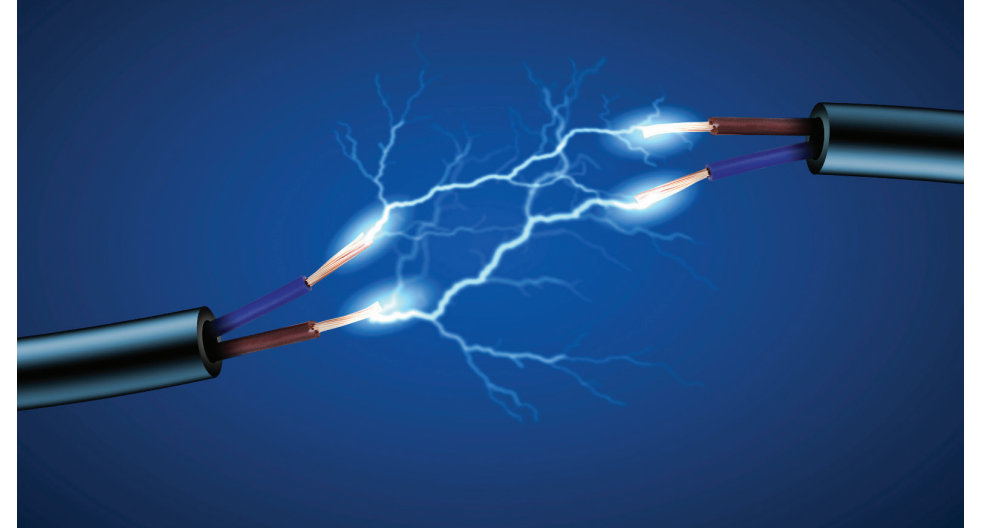
Şu an gelişmekte olan Çin, Hindistan, Brezilya, Endonezya gibi ülkelerden hızla yenilenebilir enerjiye geçiş oluyor. Ama bu fosil yakıtlardan tamamen çıkış olduğunu göstermiyor.

Türkiye olarak bu kapsamda milli enerji politikalarını daha fazla nasıl geliştireceğimizi ve bu teknolojiyi hangi finansman ile destekleyeceğimizi planlamalıyız.

Elektrikli araçlarda ve yenilenebilir enerjide 1 MW'da kullanılan maden, fosil yakıt kullanan 1 MW'lık enerji santraline göre 6 kat daha fazla...

Kritik mineraller, lityum, kobalt, magnezyum, bakır gibi madenler birkaç ülkede ve bu ülkeler bu madenlere konsantre olmuş durumda Petroldeki sıkıntılar ileride madende de çıkacak gibi. Şimdi madende çıkacak sıkıntı yenilenebilir enerjide de taleple birlikte fiyatları artırabilir ve yenilenebilir enerji kurumlarını yavaşlatabilir. Ülkelerde jeopolitik risk faktörlerini artırabilir. Pandemi ile artan fiyatlar ve enerjiye ulaşımındaki sıkıntılar nedeni ile ülkeler ekonomik paketler ile birlikte enerjiye ulaşmada kolaylık sağlama peşindeler. Aslında temiz enerjiye destek olunmazsa fosil yakıtlara talep fırlar ve emisyon değerleri tutmaz. 17 trilyon USD'lik ekonomik paketi ülkeler devreye koydu ama yenilenebilirin payı yüzde 3. Ekonomik büyüme ile dünyada enerjiye talep arttı. Ayrıca 2020/21 yılında dünyada birçok yerinde iklim şartlarından dolayı kuraklık yaşandı. Çin, Brezilya gibi ülkelerde ciddi kuraklık yaşan-

maya başlandı; ülkeler fosil yakıtlara ve LNG'ye rağbet gösterdiler. Bu ülkeler ihtiyaçlarının 6 katı kadar enerji ithal ettiler. Doğalgaz santrallerinin bakımsız kalması ve ötelenen bakımları dolayısıyla çoğu âtıl duruma geçtiler. Aslında doğalgazda ve petrolde kıtlık yok ama önemli olan piyasaya gelip gelmemesi. Doğalgaz fiyatları Rusya'nın doğalgaz ihracatını artırıp artırmaması ile ilgilidir. Ve doğalgaz fiyatlarını Rusya ve hava durumu belirleyecektir. Karbon emisyonlarında dünya nüfusunun yüzde 1'i emisyonun yüzde 15'ini oluştururken en fakir yüzde 50'lik kısım emisyonun yüzde 7'sini oluşturuyor yani zengin nüfus fakir nüfusa göre 100 kat fazla emisyon oluşturuyor.



Sonuç olarak, net sıfır emisyon senaryosuna göre 2050 yılında,

1. Kömürde enerji üretimi 9'da 1'e düşecek.
2. Petrolde 4'te 1'e
3. Doğalgazda ise 2'den 1'e düşeceği öngörülüyor.

Uluslararası Enerji Ajansına göre (IEA) sıfır emisyona ulaşmak için yapılması gerekenleri 7 başlıkta toplayabiliriz:

- 1.Enerji Verimliliği
- 2.Temiz Enerji
- 3.Hidrojen bazlı yakıtlar
- 4.Karbon tutma
- 5.Biyoenjerji
- 6.Elektrifikasyon
- 7.Davranış değişiklikleri

Bunlar, dünyanın 2050 yılı enerji öngörünümünü belirleyecek faktörlerdir.



Bariş SANLI

T.C. OECD Daimi Temsilciliği Enerji Müşaviri

Enerjide Teknoloji Gelişimindeki Dinamikler

Enerji teknolojisi nasıl gelişir?¹ Herkesin bir cevabı var. Fakat en doğru cevaplardan biri bunun tek bir reçetesinin olmadığıdır. Bu teknolojileri geliştirmek ve üretmek şüphesiz bir kalkınma politikasıdır. Kalkınma denilince de para vermek, kurumlar inşa etmek, piyasaları güçlendirmek, devleti güçlendirmek gibi birçok farklı görüş yer almaktadır. Oysa kalkınma gerçekten bu kadar reçetesi belli bir konu mudur? Enerji teknolojisi geliştirmek için ne yapmak gerekiyor?

Elon Musk hiç şüphesiz son dönemde en çok adından söz ettiren kişilerden biridir. Elektrikli arabadan uzay projelerine bir çok gelişimde adından söz ettirmektedir. Elon Musk'un bazı tweetleri üzerinde düşünmeye değerdir.

“Prototipler kolay, üretmek zor. Bir elektrikli araba yapmak Tesla için zor olan kısım değildi, bunu onlarca şirket yaptı”². Bu söz aslında geçtiğimiz dönemlerden alınması gereken en önemli derslerden birini de bünyesinde taşımaktadır.

Bir diğer önemli açıklaması da (piller ile ilgili)“Yeni teknolojinin ölçeklendirilmesi-nin ne kadar zor olduğu doğru anlaşılamıyor. Gerçekte, birkaç prototip yapmaktan %1000-%10000 daha zor. Makineyi imal eden makineyi yapmak, makinenin kendisi-ni yapmaktan kat kat daha zor”dur³.

Kalkınma Bakışı

Kalkınma literatüründe bir çok farklı yaklaşım vardır. Bu yazının konusu olmamakla birlikte son dönemde ilginç bir yaklaşıma da dikkat çekmek gerekebilir. İngiltere'nin Uluslararası Kalkınma Bakanlığına Başekonomistlik de yapan Oxford Üniversitesi Profesörü Stefan Dercon'un “Kalkınma ile Kumar”(Gambling on Development), alışılmışın dışında bir yaklaşım ortaya koymuştur⁴.

Dercon yıllarca Afrika ülkelerinde çalışmış ve bu bölgelerdeki ekonomistlerle çalışmış bir uzman olarak, bunun bir reçetesinin olmadığını fakat piyasaların, devletin önemli olduğu noktaları belirtiyor. Fakat iki önemli şeyin altını çiziyor.

1. Yönetici elitin gerçekten kalkınmayı istemesi
2. Denemekten vazgeçmemesi

Tüm bunları yaparken de devlet kapasitesini ve sınırlarını bilmesi, en mükemmel değil, uygulayabileceği planı yapmasının daha çok fayda getirdiğini iddia ediyor.

Piyasa denilince, çok siyasi tartışma ortamlarında bunun ideolojik anlaşılması normaldir. Ama daha ideolojiler yok iken de insanlar pazarlarda-piyasalarda ürettiklerini satıyorlardı. Onların neyi üretilip üretemeyeceğine karar veren bir devlet mantığı yoktu. Piyasaların esas olmasının en önemli sebebi akılları, becerileri yarıştırması daha fazla insana imkan vermesidir. Fakat piyasa veya devlet modeli tek başarılı diyemiyoruz.

Yani enerji teknolojisi geliştirmek için, Dercon'un bakışında ortak ve güçlü bir fikir birlikteliği olması ve istenmesi, denemekten korkulmaması ve doğru araçların kullanılması esastır.

Teknolojiyi kim geliştirecek?

Şu anda etrafımızda gördüğümüz bir çok teknolojiye akademisyenlerin payı olsa da, akademisyenler tek başlarına bir çok zaman prototipin ötesine geçememektedir. Genel olarak fon bulamama gibi sorunlar başta gelmektedir. Bazı akademisyenlerde startup kurarak yola devam istese de, ticari taraf akademik taraftan çok farklı kurallarla işlemektedir.

Bu sebeple, birçok teknoloji üniversiteden terk insan tarafından olgunlaştırılmıştır veya ticarileştirilmiştir. ABD'deki en yüksek değere sahip teknoloji şirketlerinin tamamının kuruluş hikayesi, okuldan değil garajdan geçmektedir. Fakat bunların kullandığı teknolojilerde üniversitelerin araştırma merkezlerinin payı çok büyüktür. Ama ticari ürün prototipten çok farklı bir üründür.

Bu sebeple rollerin doğru anlaşılması çok önemlidir. Çünkü teknoloji gelişiminden ürüne giden yol çok katmanlıdır. Akademisyenlerin bunu getirebileceği bir mesafe var, startupların bir katkısı var, şirketlerin de bir katkıları var. Aslında daha çok bir bayrak yarışı gibi oynanması gereken bir oyuna benziyor. Fakat yüzlerce yarışmacınız olacak ki o yarışı bitirmek mümkün olsun. Yarışmaya o yüzlerce yarışmacı ile başlamak için (ticari ürün için değil) de bilimsel araştırma ve üniversitelere çok daha fazla fon aktarılması gerekmektedir.

Zaman içerisinde, Ar-Ge nedir ne değildir tartışması garip noktalara da gitti. Güneş pili bulunmuş, tekrar güneş pili Ar-Ge'si yapmak inovasyon değildir gibi tuhaf yaklaşımlar temel bir noktayı atlamaktadır. Teknoloji gelişiminin doğası denemekten geçer, devletin de denemek isteyenlerin riskini azaltması katılımı arttırır. Fakat yıllarca desteklenmenin ardından görünürde hiçbir şey çıkmayabileceğinin de işin doğası olduğu bilinmelidir.

Mesela uzay yolculuklarında, aya seyahat programlarında, yıllarca para harcandı ama ne oldu diye sorulabilir. Bugün kullandığımız birçok teknolojinin temeli uzay programlarına dayanmaktadır. Yani devletin sistemi çevirmesi, kendi başına bir çıktı üretmeyebilir, sadece bir politik amaca hizmet etmiş de olabilir. Ama insan kaynağı, bilgi, beceri üretimleri bir çarpan etkisi ile yayılmakta çok daha başka alanlarda bir katma değere dönüşmektedir.

Kısaca “teknoloji geliştirilecek, verelim üniversiteye, araştırma merkezine” demek hiçbir yere götürmez. Bu yapılar da fonlamaya hayır demez, hatta bazı durumlarda “elektrikli arabanızın kapısı nasıl açılsın”a kadar da müşteri hizmetlerini eksiksiz yürütebilirler. Fakat üniversitelerde uzun süre kalmış insanların bunu yapabilme yetile-ri yoktur. Orası insan ve bilgi üretmek içindir. Ürün ayrı bir şeydir.

Ürün

Yıllar içerisinde birçok ArGe projesinde, çok eğitimli insanların herşeyi, hatta imkansızları bile vadettiği olmuştur. Sonuçlara dönüp baktığımızda bir sürü prototip, bir denemelik tesisler, tekrar edilemeyen sonuçlarla karşılaşmak şaşırtıcı değildir. Faydalı olup olmadığı bilinmemektedir. Fakat olay teknoloji gelişiminden çok, bir “fonun” bölüşülmesi sürecine dönmektedir.

Bugün yılda bir iki defa bir gazetenin başlığında, bir büyük başarıdan söz edilmektedir. Genelde resimler laboratuvarında bir bilim insanı ve inanılması güç rakamlarla dolu cümleler ile doludur. İşte Elon Musk'un altını çizdiği prototip kolay, ürün zor sözünü burada anlamak lazım.

Bugün belgesel kanallarında, çevrimiçi sitelerde lise terk insanlar bile rüzgar türbinleri, güneş panelleri, elektrik sistemleri yapabilmekte ve nasıl yaptıklarını da

paylaşmaktadır. Mesela bir lityum pil hücresi evde yapmak için onlarca videoya erişilebilir⁵. Gerçekten de az bir malzeme ile birçok kişi rahatlıkla lityum hücresi yapabilir. Peki bu kişilere 1 milyar \$ verilse, üretim kalitesinde yüksek rakamlarda hücre üretebilir mi?

Kendilerine sorarsanız, neden olmasın? Başkasının hele devletin parası ile araştırma yapmayı kim istemez. Ama bu kadar kendilerine güveniyorlarsa, önce kendi paraları ile şirket kurup, startup ile bu yola girmeleri için olması gerekenidir. Musk'un belirttiği bir diğer nokta da budur. Ölçeklendirmek apayrı bir konudur.

Tüm bunlardan Ar-Ge, araştırma merkezleri, üniversitelerle yapılmaz anlaşılmamalıdır. Fakat teknoloji gelişimi üniversite veya Ar-Ge merkezlerine havale edilebilecek bir iş de değildir. Aslında Türkiye'nin yerli enerji teknoloji gelişimindeki ilk adımlarda biz doğrudan KİT'leri yani işletmecileri görüyoruz. Danışmak üzere üniversitelerden hizmet de almış olabilirler.

Hirfanlının yerli türbinlerinden, TEMSAN'ın kuruluşuna ilk dönemlerde devletin o dönemdeki en güçlü oyuncularla ilerlediği⁶, o teknolojiyi işletme tecrübesi olan kişilerle ekip kurduğu, üniversiteler ile işbirliğini de bunlara bıraktığı bir dönem olmuştur. Daha sonra araştırma merkezlerinin ağırlığı ile teknoloji bu merkezlere havale edilen bir yapıya bürünmüştür. Merkezler ise daha fazla fon alma ve fonları akademik yapı içerisinde tutma yoluna gitmişler ise, ürüne dönüşme ihtimali olmayan prototiplerden başka çıkmışlar olmayabilir.

Oysa devlet toplumdaki tüm zekayı entegre etmeye çalışmalıdır. Fakat her “ben yaparım” diyene değil, finansal bir riskin altına girmiş kişilere veya o işin külfet-nimet dengesinde olanlara projeleri vermesi, bunların da akademi ile işbirliğini teşvik etmesi bir yöntem olabilir.

Detayda Farklılıklar

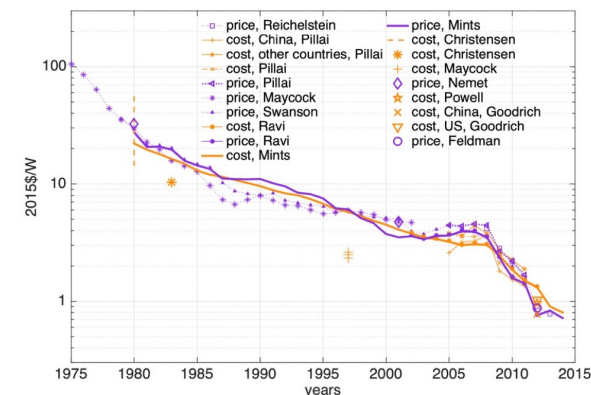
Bu felsefi tartışmanın doğru tarafları da yanlış tarafları da olabilir. Bu sebeple bir de teknoloji tarafındaki dinamiklere bakmak faydalı olacaktır. Özellikle temiz enerji teknolojilerinde gelişme nasıl oluyor.

Daniel Yergin'in The Quest kitabından güneş, rüzgar, petrol çatlatma teknolojisi arasında en yeni teknolojilerin petrol tarafında olduğu öneriliyor⁷. Yani bugün temiz enerji alanında konuştuğumuz güneş, lityum pil, hibrit araçlar ve diğer bir çok teknoloji yaklaşık 40 yaşından yaşıldır.

Güneş örneğinde bir anlatı vardır. Anlatıda PV teknolojisinin yıllardır bilindiği, sonra Almanya’da küçük hidrolar için verilmesi düşünülürken güneşi de kapsayan alım garantisinin⁸ piyasayı hızla büyüttiği, daha sonra Almanların üretimdeki başarısının Çin tarafından tekrar ölçeklendirilerek (iki ölçeklenme var, önce Almanya sonra Çin), hızlı fiyat düşüşlerin gidildiği ve verimliliğin arttığı anlatılmaktadır. Üçüncü aşamada ise Çin’in bunu bir ihracat ve sanayi stratejisi olarak önceliklendirmesi sonrasında sübvansiyon ile fiyat düşüşlerine gittiği bilinmektedir.

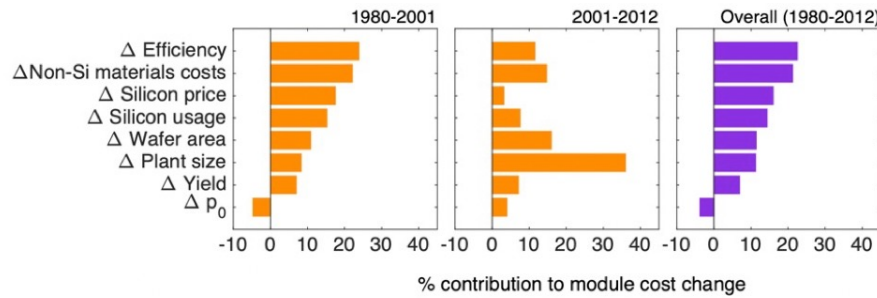
Bu hikayenin bir de diğer tarafı vardır. Çin fiyatları düşürmeden önce ABD’de de ve Avrupa’da bir çok farklı güneş teknolojisi geliştiriliyordu. Çin’in fiyat düşüşleri tüm bu ürünlerin sonu oldu. Artık piyasalarda neredeyse tek tip bir güneş teknolojisinden söz ediyoruz⁹. Dolayısıyla fiyat düşüşleri bir çok teknolojik gelişmenin de önünü kesti.

Olayın bir de akademik tarafından bakar isek güneşteki fiyat düşüşü önce hızlı sonra 2008'deki rekor petrol fiyatlarına doğru yavaşlayarak devam etmiştir. Petrol fiyatlarının hızla arttığı dönemde güneş fiyatları neredeyse sabittir. Fakat sonrasında çok daha hızlı bir fiyat düşüşüne sahne olmuştur¹⁰. Belki yüksek petrol fiyatlarının daha fazla yenilenebilir kaynakları öne çıkarması belki de ortalamayı yakalamak sebep olabilir.



Şekil 1
Güneş modül fiyatlarındaki düşüş
(Kavlak et al)

Bu düşüşün bir çok sebebi vardır. Tek bir sebepten düşüş oldu diyemeyiz. Yine aynı makalede yer alan grafikte de fiyat düşüşlerindeki parametrelerin dönemlere göre fiyat düşüşüne katkıları da verilmektedir.



Şekil 2 - Güneş modül fiyatlarındaki düşüşe etki eden parametreler (Kavlak et al)

Dönemlere göre modül verimlilik artışı, silikon malzeme fiyatlarındaki düşüş, silikon harici malzeme fiyatlarındaki düşüş, tabaka alanı, üretim fabrikasının ölçeği ve verimliliği ayrı ayrı ve farklı dönemlerde farklı şekillerde etki etmektedir. Tüm bu ilerleme aslında bize bir “ekosistem” çağrısı yapmaktadır ki, ilerleme parametrelerinin önemli bir kısmında fabrika işletmecilerinin de çok büyük katkıları olduğu düşünülmektedir.

Daha üst noktadan bakılırsa ise piyasa oluşturucu mekanizmalar (alım garantileri), kamusal ve özel Ar-Ge, yaparak öğrenme ve ölçek ekonomisinin de önemli etkileri vardır.

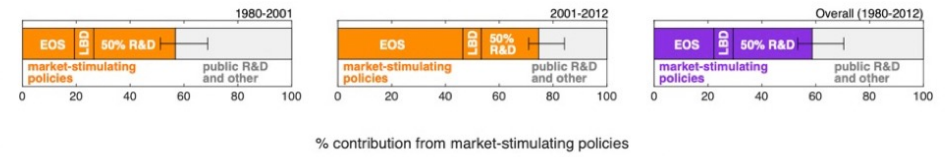
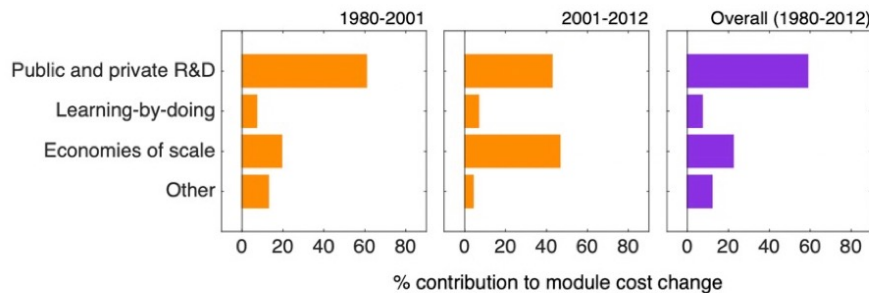
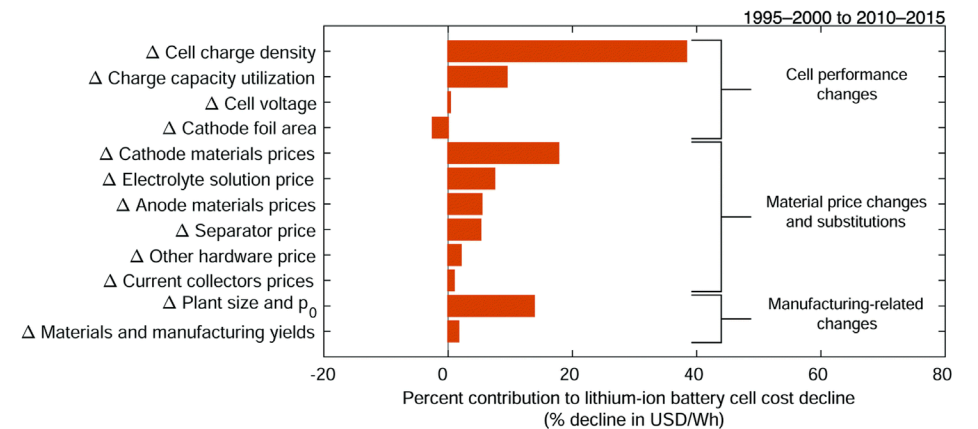


Figure 5: Percent contribution of market-stimulating policies (e.g. feed-in-tariffs, renewable portfolio standards) to module cost reduction in 1980-2001 (left), 2001-2012 (middle), and 1980-2012 (right). R&D = Research and development, LBD = Learning-by-doing, EOS = Economies of scale, Other = other mechanisms such as spillovers. Scale economies, learning-by-doing, and private R&D were all catalyzed by market-stimulating policies. Our data does not let us separate the effects of private and

Şekil 3 - Güneş modül fiyatlarındaki düşüşe etki eden parametreler (Kavlak et al)

Lityum ion pil fiyatlarındaki düşüşte de yine birçok faktörün payı vardır¹².

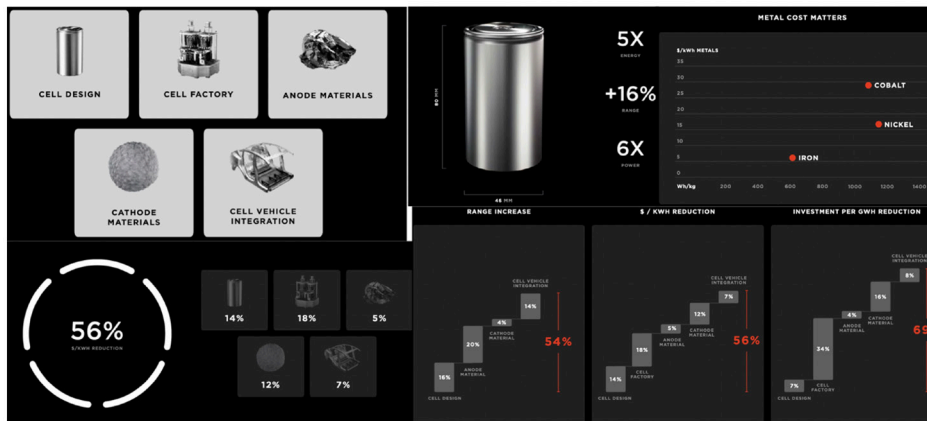


Şekil 4 - Lityum ion pil fiyatlarındaki düşüşün parametreleri (Ziegler et al)

Dolayısıyla bir teknolojinin gelişmesi, bir akademisyen veya araştırmacıya bir prototip yaptırmanın çok ötesine geçmektedir. Adete birçok noktada gelişme olması için devletin bir çok yan kol ile birlikte fon vermesi, insan yetiştirmesi, ekosistem oluşturmaları, insanları birbiri ile konuşturması da gerekecektir.

Burada devletin bir ulusal enerji laboratuvar altyapısını da çalıştırması gerekebilir. Çünkü bir akademisyene verilen laboratuvar altyapısı bazen bölüşülmekten imtina edilen bir yükümlülüğe dönüşmektedir. Fakat devlet nasıl laboratuvar çalıştırabilir bu da ayrı bir konudur.

Bugün için Tesla'nın daha fazla fiyat düşüşü ve öncü olmasının sebebi ise pil fiyat düşüşünde bir kimyasal tartışmasının ötesinde her noktada ufak ufak veya büyük ilerlemeler ile toplamsal gelişmeyi sağlayabilmesidir. Yani bir kimya hocasına, "ho-cam bize lityum pil yap" mantığının ötesinde, ticari ürün olabilmesi için tüm bir ürünün içinde 1000'lerce kişinin bilgi ve birikimi olmalıdır.



Şekil 5 - Tesla pil günü sunumu (Ref: Tesla)

Tesla pil günü sunumunda, %56 fiyat düşüşünün, %14'ü hücre tasarımından, %18'i hücre fabrikasından, %5'i anot malzemelerinden, %12'si katot malzemelerinden, %7'si de hücre-araç entegrasyonundan gelmektedir.

Tartışma

Teknoloji gelişimi fiyat düşüşü değildir. Teknoloji gelişimi büyük ve dağınık oynanması gereken bir oyun olabilir. Çünkü tek parametre ile, lityum pil gösterimi, güneş paneli üretimi ile olan bir şey değildir. Tüm süreçlerin de sürekli iyileşmesi ile küresel rekabetçi ürün geliştirilebilir.

Ar-Ge yeniden tekrar denemek, aynı şeyleri tekrar farklı yapmak anlamına da gelir. Eğer değilse kimse çip üretmesin, araştırmasın bile, çünkü aynı şeyi tekrar yapmak Ar-Ge hatta inovasyon bile değil. Kimse araba da yapmasın, araştırmasın, hatta elektrikli araba işine bile girilmesin çünkü ArGe değil diye düşünmek çok büyük yanlış. ArGe'de gelişmiş ekonomiler bir hidrojen, bir depolama, bir akıllı şebeke teknolojisini 10'larca katılımcıya denettiriyor, geliştiriyor ama sonra onları birbiri ile de -konferans vs- ile de konuşturuyor.

Bu etkiyi ABD'de bilgisayar teknolojilerinin gelişiminde, Apple bilgisayarın hikayesinde de görüyoruz. Akşamları "aynı projeleri yapan" (mikro bilgisayar) gençler, elektronik klüplerinde birbirilerine projelerini anlatıyor, tanışıyor ve ortak şirketler kuruyorlar. Ticari riski alıyor ve yaparak öğreniyorlar.

Akademiye daha fazla fon verilmesi gerekmektedir. Ama ticari ürün geliştirenler diye değil, proje ve prototip aşamalarında saha ve ürün tecrübesi olan insan yetiştirdikleri, bilgi birikimi oluşturdıkları ve çarpan etkisi yaptıkları için hayatiler. Ama ürün geliştireceklerse devletten doğrudan fon yerine, startuplarla rekabet edip ürün ve fikirlerinin iyi olduğunu ispat etmeleri beklenmelidir.

Prototip ürün yapmak takdir edilse de, ticari ürünün çok çok uzağındadır. Ticari ürünlerdeki parametrelerin tekrarlanabilirliği ve kontrolü çok ayrı bir dünyadır. İşletme tecrübesi, fabrika bilgisi ve daha bir çok şey gerektirir. O yüzden akademiden ticari ürün beklememek gerekiyor.

Teknoloji gelişimi onlarca parametreye bağlı o yüzden tek bir konuda bile yüzlerce startup, onlarca akademisyen, araştırmacı belki yüzlerce proje olmadan o konuda ilerleme geçici oluyor. Devlet bu oyunda kısa vadede hiçbir şey kazanamaz. Ama orta vadede kazananları çıkarmış olur. Başarının bir reçetesi olmadığı için, denemek

zorunda, bunun için de doğru amaçlar, doğru ve ölçülü beklentiler ile yola çıkmalıdır. İstedğini net olarak söylemekle kalmayıp ispatlamalı, bu yolda kaybetmeyi de göze aldığını bildirmelidir.

Bir kolaycılığa kaçmamak lazım. Detaylı düşünemeyen insanlar, herşeyi devlete havale ederek tüm sorunları çözmektedir. “Güneş santrali mi yapılacak, devlet yapmalıdır. Yarın Türkiye Güneş A.Ş. kurulmalıdır. Pil mi lazım devlet yapmalıdır” söylemleri sadece gerçeklerle bağdaşmayan bir kolaycılıktır. Devletsiz de bu işler olmaz. ABD’de devlet “Savunma Üretim Kanunu” ile temiz teknolojiler kendi yapmak için değil, ABD’de yaptırmak için şirketler için bir koruma şemsiyesi oluşturmuş oldu¹³.

Devletin rolü nettir. Temel bilim laboratuvarlarını ve fonların akışını belirler, sonuçları takip eder. Ülkedeki tüm zekayı entegre etmeye çalışır, yani kısıt oluşturmaz.

Temiz enerji devriminde önemli bir teknoloji üreticisi olmak istiyorsak AB örneklerine iyi bakmak lazım. Çin karşısında zorlanan bir AB, 2022 yılı Mayıs ayında 300 milyar €’luk paket açıkladı¹⁴. Nüfusa oranlarsak, bu Türkiye’nin sadece son enerji paketi kapsamında 52 milyar € harcaması demektir. Bu paraların neredeyse tamamı da özel kişilere, şirketlere verilecektir. Bu kalkınma oyunu da, para da bu kadar büyüktür. Çin’in bile tüm insan gücü ile kalkınmaya çalıştığı bir nokta da, devlet politikalarının, akademinin ve şirketlerin rolünü tekrar anlamak önemlidir.



¹ <http://barissanli.com/calismalar/2022/20220520-tek.pdf>

² <https://twitter.com/elonmusk/status/1504932146166874125?lang=en>

³ https://twitter.com/elonmusk/status/1308284091142266881?ref_src=twsrc%5Etfw

⁴ <https://www.hurtpublishers.com/book/gambling-on-development/>

⁵ https://www.youtube.com/results?search_query=diy+lithium+cell

⁶ <https://www.dunyaenerji.org.tr/enerjide-yerli-ve-milli-politikada-son-gelistmelerin-tarihsel-onemi/>

⁷ <https://www.danielyergin.com/books/thequest>

⁸ <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-31891-2>

⁹ <https://mitpress.mit.edu/books/taming-sun>

¹⁰ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421518305196>

¹¹ <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.015>

¹² <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2021/EE/D1EE01313K>

¹³ <https://www.energy.gov/articles/president-biden-invokes-defense-production-act-accelerate-domestic-manufacturing-clean>

¹⁴ <https://www.dw.com/en/eu-unveils-300-billion-plan-to-reduce-its-energy-dependency-on-russia/a-61838801>



Dr. Oğuz CAN

Nükleer Düzenleme Kurumu Başkan Yardımcısı

Sıfır Karbon Hedefinde Enerji Politikalarında Güncel Paradigmalar

Refah toplumu arayışlarında salt ekonomik kalkınmanın önceliklendirildiği, üretimin hedef pazarlarla buluşturulması saikiyle köpürtülmüş tüketimin özendirildiği politikalar Sürdürülebilirlik ve İklim değişikliği ekseninde yeniden tanımlanıyor olsa da halen “Faustian” pazarlıkların dışına çıkamamıştır.

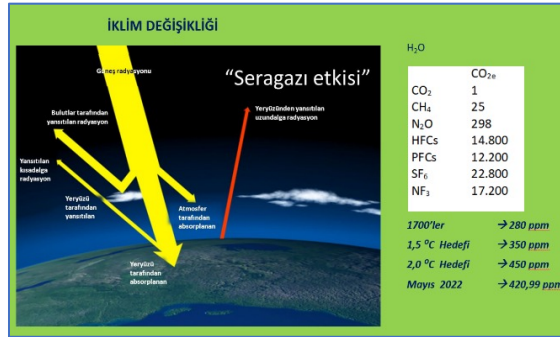
Sürdürülebilirlik ve İklim değişikliği kavramlarının ana hatları tarihsel gelişiminin izini sürdüğümüzde; 1824’ler J. Fourier, 1896 S. Arrhenius’un makalelerinde bilim dünyasının gündemine girdiğini, 1972 Stockholm “İnsan ve Çevre” konferansı ile ilk kilometre taşının konulduğunu görürüz. 1987 yılına geldiğimizde Brundtland Raporunda Sürdürülebilirlik tanımı: “gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasının töhmet altına alınmaksızın, günümüz ihtiyaçlarının karşılanması” yapılmıştır.

1988 yılında IPCC- Hükümetlerarası iklim değişikliği panelinin kurulması bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik çalışmalar sistematik bir şekilde yürütülmeye başlanmış, 1992 yılında Rio de Janeiro Çevre ve Kalkınma Konferansı ile kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında 1997 yılında Kyoto Protokolü, protokol döneminin sona ermesi ile birlikte devreye giren 2015 yılında Paris Anlaşması iklim değişikliği ile mücadelede uluslararası çabaların zeminini oluşturmaktadır.

Sürdürülebilirlik ekonomisi, ekoloji ve her ikisi ile yüksek etkileşimli enerjinin teknik, teknolojik, sosyal ve kültürel kabiliyetlerin de yer aldığı bir optimizasyon/en iyileme probleminin çözüm setidir. Sürdürülebilirlik enerji ve ekonomide günümüz değişim ve dönüşüm çabalarının temel parametresini teşkil etmektedir.

İklim değişikliği boyutunu ise bütçe yaklaşımı ile resmetmek mümkün. İnsan kaynaklı faaliyetler çerçevesinde sera gazı etkisi oluşturan gazların atmosferdeki birikimi bir yandan küresel ortalama sıcaklığı artırırken, diğer yandan şiddet ve frekansı artan olumsuz iklim ve hava olaylarını beraberinde tetiklemektedir. 2 1,5°C’lik sıcaklık artışı etkilerinin geri döndürülemez eşik değeri olarak kabul edilmektedir.

Buzul çağından günümüze ısınmanın temel etmeni olan su buharının yanı sıra ulaşım, tarım, sanayi, arazi kullanımı ve ormansızlaşma gibi faaliyetler ile açığa çıkan Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Nitroz Oksit (N₂O), Kloroflorokarbonlar (CFC'ler), Hidroflorokarbonlar (HCFC'leri ve HFC'leri içerir) gazları yansıyan güneş ışınının atmosferde ve yer yüzünde tutulumunu artırmaktadır. (Şekil 1)



Şekil 1 - Sera Gazı Etkisi

Detaylarında ise buharlaşma, yoğunlaşma, ısı ve gaz transferleri, karada ve denizdeki karbon döngüleri, su buharı, bulutlar, hava ve su akımlarının etkileşiminin yer aldığı kompleks bir problem yer almaktadır.

Paris Anlaşması 1850 1900'lü yıllardaki sıcaklık ortalamasına kıyasen "2°C oldukça altında" olarak betimlenen hedef, günümüzde 1,5°C le sınırlandırmak şeklinde telaffuz edilmektedir. Ancak 350 ppm sınırının hali hazırda aşılmış ve 420 ppm mertebesinde bir atmosferik birikime ulaşılmış olması, küresel sıcaklık ortalamasının 2022 Şubat ayı itibarıyla 1,19°C ulaşmış olması, 1,5°C hedefinin pratik olmaktan çıktığını ikaz etmektedir. 450 ppm bütçesi dikkate alınsa bile önümüzdeki 7 ila 10 yıl içerisinde atmosfere salılabileceğimiz 300 milyar tonluk CO₂ eşlenik emisyonu karşılık gelmektedir. Dünya Meteoroloji Örgütü'nün yayınladığı rapora göre 2026 yılı itibarıyla 1,5 derece ortalama sıcaklık artışına ulaşma ihtimali %48'dir. Bir başka rakamsal veri ile; 2019 yılı küresel sera gazı envanteri itibarıyla 33 giga ton emisyon salımımızı 2030 yılı itibarıyla 24 giga tona, 2050 yılı itibarıyla de- 1,5 buçuk derece hedefi ile uyumlu olarak- 9,3 giga tona düşürmemiz gerekmektedir. Uluslararası yenilenebilir enerji ajansı analizleri bu amaçla yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği yatırımlarının 4 ila 6 kat daha artırılması gerektiğini belirtmekte.

Bu durum hızlı ve köklü bir değişim ve dönüşüm ihtiyacını ortaya koymaktadır. Ekonomi boyutunda lineer ekonomiden döngüsel ekonomiye ve sonrasında paylaşım ekonomisine geçiş çalışmaları yoğunlaşmaktadır. Lineer ekonomi günümüz "kul-

lan-at" kültürünü temsil ederken, döngüsel ekonomi tasarımdan, üretime, tüketime her aşamada verimlilik, yeniden kullanılabilirlik, geri dönüştürülebilirlik prensiplerini içermektedir. Tamir edilebilirlik ise on yıllar sonra yeniden hatırlanan tasarım ilke-lerinden bir diğeri. Paylaşım ekonomisi varlıkların daha verimli ve akılcı kullanımını hedeflerken aslında kültürümüzde derin izleri olan "imece" olarak adresleyebiliriz. Enerjide dönüşüm küresel sera gazlarının %80'inin enerji üretimi/tüketimi kaynaklı olması açısından iklim değişikliği ile mücadele politikalarının önemli bir bölümünü temsil ediyor. Türkiye'nin sera gazı envanterinin %72'si enerji kullanımı kaynaklı (Tablo 1)

Sektörler	Enerji Kullanımı Kaynaklı Emisyonların Dağılımı [%]	Sektörün Doğrudan Emisyonları [%]	Toplam [%]
Elektrik ve Isı Dönüşümü (iletim/dağıtım dahil)	27,5	-	27,5
İmalat Sanayi ve İnşaat	10,8	11,2	22
Ulaştırma	16,3	-	16,3
Orman, Balıkçılık ve Tarım	2,15	13,4	15,55
Binalar (konut ve ticari)	11,5	-	11,5
Diğer Enerji Kaynaklı Emisyonlar	3,75	-	3,75
Atık	-	3,4	3,4
Toplam	72	28	100

Tablo 1 - 2019 yılı Türkiye'nin Emisyon Dağılımı (AKADO hariç)

TÜİK verilerine göre Türkiye'nin 2019 yılı sera gazı emisyonları bir önceki yıla göre (2018 yılı: 520,9 milyon ton CO₂-e) %2,8 azalarak 506,1 milyon ton CO₂-e olarak hesaplanmıştır. Bu emisyonların 364,4 mt CO₂-e'ini enerji ve enerjinin kullanımı kaynaklı emisyonlar teşkil etmektedir. Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık -AKADO kaynaklı emisyonlar (-84 CO₂-e) dikkate alındığında 2019 yılı net emisyon salımı 422,1 milyon CO₂-e olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021).

Antropojenik yani insan kaynaklı faaliyetlerden oluşan sera gazları pratik anlamda; Yanma, Tarım Hayvancılık (gübre, hayvansal atıkları), rafineri, doğalgaz iletim, da-

ğitımı, kimyasallar, adipik asit, nitrik asit, soğutucular, aerosollar, solventler, orman ve bataklık yangınları, atık depolama, yarı iletkenlerde kullanılan magnezyum işlenmesi, alüminyum üretimi, elektrik iletim hatları devre kesiciler vb. faaliyetler sonucu atmosferde birikmektedir. Bu faaliyetler esnasında herhangi bir sera gazı salımı olmaması “mutlak sıfır” olarak tanımlanırken, sera gazlarının yakıt dönüşümü, enerji verimliliği (EV), karbon yakalama ve depolama (CCS), arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık (AKAKDO) faaliyetleri ile sıfırlanması “net sıfır” olarak tanımlanmaktadır. “Karbon nötr” olmak ise net sıfır hedefine ulaşırken diğer emisyon azaltımı sağlayan projelerin doğrulanmış, geçerlenmiş azaltım sertifikalarının da satın alınmak suretiyle mahsuplaşmasını ihtiva etmektedir. (Şekil 2)

Net Sıfır Kavramı

Mutlak Sıfır : $\sum CO_2, CH_4, N_2O, CFCs = 0$

Net Sıfır: $\sum CO_2, CH_4, N_2O, CFCs - \sum \text{Yakıt Dönüşümü, EV, CCS, AKAKDO} = 0$

Karbon Nötr : $\sum CO_2, CH_4, N_2O, CFCs - (\sum \text{Yakıt Dönüşümü, EV, CCS, H}_2, \text{AKAKDO} + \sum \text{Satın alınan Emisyon azaltım kredileri}) = 0$

Yakıt Dönüşümü: Non Karbon Enerjilere dönüşüm; Yenilenebilir Elektrik ve Isı, H₂, Nükleer.,

Şekil 2 - Net Sıfır Kavramı

Bu bağlamda, aralarında ülkemizin de yer aldığı birçok ülke “net sıfır” hedefi yayımlamıştır. Avrupa Birliği, ABD 2050 yılını hedef tarih ilan ederken Türkiye 2053, Çin 2060 yılını adreslemiştir.

7/10/2020 de Paris Anlaşması’na taraf olan Türkiye, bir yandan “Yeşil Mutabakat Eylem Planı”nı hazırlarken, diğer yandan 21-25 Şubat tarihleri arasında “2053 net sıfır karbon emisyon hedefi: Türkiye’nin yeşil kalkınma devrimi” ana teması ile İklim Şurası düzenlemiştir.

**AB Yeşil Mutabakat Metnine uyumlu olarak,
“İklim Değişikliği, Çevre ve Biyoçeşitlilik”,
“Döngüsel Ekonomi ve Yeni Sanayi Stratejisi”,
“Temiz Uygun Maliyetli ve Güvenli Enerji Arzı”,
“Sürdürülebilir Tarım”, “Sürdürülebilir ve Akıllı Ulaşım”
olmak üzere 5 ana temada eylemler ele alınmıştır.**

Pandemi ve pandemi sonrası dönem ortaya çıkan küresel ekonomik kriz, arz/talep dengesizliği, lojistik, emtia ve enerji maliyetlerindeki artışlar diğer yandan parasal genişlemenin getirdiği enflasyonist piyasa üzerine Rusya-Ukrayna çatışması ve yaptırımların çok boyutlu etkisi Net sıfır hedefi üzerinde vergiye dayalı politikalar açısından olumsuz ve geciktirici rol oynarken, yakıt dönüşümü, verimlilik ve karbonsuzlaşma açısından hızlandırıcı faktör teşkil etmektedir. Planlama yetkinliğinin icra kabiliyeti ile sürdürülmesi ülkemiz açısından sıfır karbon hedefinde önem arz etmektedir. Gerek Yeşil Mutabakat belgesi ve temel yaklaşımları, gerek İklim Şurası çıktıları ülkemiz için dinamik ve odaklı çalışmalar ile ulaşılacak birçok fırsatı içinde barındırmaktadır.

Enerji dönüşümünde Yenilenebilir elektriğin payının her geçen gün artırılması, çatı GES uygulamalarında olduğu üzere üreten-tüketici ve dağıtık enerji üretimi, YEK-G, enerji yönetimi, talep tarafı yönetimi uygulamaları örneğinde olduğu üzere dijitalleşme, elektrikli mobilitenin yaygınlaşması, depolama, yenilenebilir ısı uygulamaları, enerji verimliliği uygulamaları ülkemizin zamanlı ve başarılı örnekleri arasında yer almaktadır.

Değişkenlik, istikrarsızlık stoklarda, emtia fiyatlarında etkisini gösterirken, hidrojen vb net sıfır hedefine taşıyacak teknolojilerin %40’ının gelişim aşamasında olması, teknolojik çözümlerin ekonomiklik açısından belirsizliği, vadeli ve türev piyasaların günümüze olan etkilerinin oluşturduğu karmaşıklık, tedarik zincirlerindeki zorluk, çoklu ve yeni piyasa oyuncularını ile esnek piyasa, şebeke işletme zorluğu, finansal piyasalardaki ve mevzuattaki çok anlamlılık tipik VUCA (volatile: istikrarsız, uncertain: belirsiz, complex: karmaşık, ambiguity: çok anlamlı) yönetilmesi gereken riskler olarak karşımıza çıkmaktadır. Risk ve tehditleri yönetebilenler dönüşümün içinden yeni fırsatlar yakalamış olarak çıkabilecektir.



Doç. Dr. Sohbet KARBUZ

Akdeniz Ülkeleri Enerji Şirketleri Birliği OME Petrol ve Gaz Direktörü

Fosil Yakıtların Geleceği

İnsanoğlunun yaşamı ve ekonomik faaliyetlerinin vazgeçilmez bir unsuru olan enerjinin günümüze kadar seyri karbonhidrat ekonomisinden hidrokarbon ekonomisine geçişin tarihiyle bağlantılıdır. Sanayi devrimiyle hayatımızda oynadığı merkezi rolü gittikçe artan hidrokarbonlar, modern toplumun ve yaşamın temel yapı taşlarından biri olagelmıştır. Genellikle fosil yakıtlar olarak bilinen hidrokarbonların yaygın kullanımı, yaşam koşullarını iyileştirmiş ve medeniyetimizin bugünkü düzeye gelmesinde önemli bir rol üstlenmiştir. Modern dünyanın yapıtaşları olan çimento, çelik, plastik ve bugünlerde çok mevzubahis edilen gübrenin ana hammaddesi olan amonyanın üretimi için fosil yakıtlar olmazsa olmazdır.

Günümüz enerji sistemi fosil yakıtlara ve dolayısıyla karbon yoğunluğuna dayanmaktadır. Şu anda dünya enerji arzının %80'inden fazlasını sağlayan fosil yakıtların geleceği geçmişte olduğu gibi ekonomik, jeopolitik ve çevresel anlamda büyük öneme sahiptir.

Çevresel riskler veya jeopolitik kaygılar nedeniyle fosil yakıtlardan uzaklaşılması konusundaki baskılar artmasına rağmen dünya enerji bileşiminde fosil yakıtlar halen önemini korumaktadır.

Öngörülebilir gelecekte fosil yakıt tüketiminin göreceli olmasa bile mutlak değer olarak artış kaydetmesi beklenmektedir. Bunun temel nedeni; artan nüfus, ekonomik büyüme ve iyileşen yaşam standartlarının önümüzdeki on yıllarda daha fazla enerji gerektireceğidir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde.

Yüksek konsantrasyonlu yapıları, güvenilirlikleri, kullanım çok yönlülüğü, taşıma ve depolama kolaylığı, bolluğu, ihtiyaç duyulduğunda ve her türlü hava koşulunda emre amadeliikleri ve nispeten düşük maliyetleri fosil yakıtlara alternatiflerine göre bir rekabet avantajı sağlamaktadır.

Tüm bunlara rağmen, fosil yakıtların kullanım şekli önemli ölçüde değişim gösterecektir: kömürün kullanım alanı daralarak sanayi sektörüne indirgenecektir. Petrol kullanımının hava, deniz ve yük taşımacılığındaki tekeli kırılmaya başlayacak ve pet-

rol kullanımı mümkün olduğunca petrokimya sektörüyle sınırlanacaktır. Yüz milyonlarca yılda oluşan ve aspirin gibi bir çok üründe hammadde olarak kullanılan petrol, zaman zaman sudan bile ucuz fiyatlarla tonlarca ağırlığa sahip araçlarda yakarak ‘tuvalet bile arabayla gidiliyor’ tabirine varacak kadar hunharca kullanmakla kimyasal bir suç işledik insanoğlu olarak. Yavaş da olsa nihayet bu artık değişiyor.

Fosil yakıtların en temiz olan doğalgaz ise gelecekteki enerji karışımının ayrılmaz bir parçası olacaktır. Ancak, doğalgaz yerine adı henüz koyulmamış bir kavram kullanacağız. Bu kavram hem “doğal” hemde “doğal olmayan” gazları içerecek. Belki gazlı yakıtlar gibi bir terimden bahsediyor olacağız. Bu gazlı yakıtlar teriminin içinde, doğalgaz yanında biyogaz, biyometan, hidrojen gazı ve sentetik metan gibi yenilenebilir ve mümkün olduğu kadar karbondan arındırılmış gazlar yer alacak.

Diger yandan, elektrik üretimi ve depolamada yeni ve gelişen teknolojiler, talep yönetiminde akıllı teknolojiler, elektrikli araçlar, dijitalleşme, ve nihayet elektrik bazlı yeni ürünler elektriğe olan talebi artıracaktır.

Şüphesiz, rüzgar, güneş, jeotermal ve su gibi yenilenebilir enerji kaynakları geleceğimize enerji sağlamada çok önemli bir rol oynayacaktır.

Ama ne var ki, eğer çığır açacak nitelikte teknolojik icatlar olmaz ise ihtiyaçlarımızı karşılayacak yeterli enerjiyi sağlayabilmeleri için mümkün olduğunca karbondan arındırılmış fosil yakıtlarla desteklenmeleri gerekecektir. Bu nedenle karbon yakalama, taşıma, depolama ve kullanma giderek popülerleşecektir.

Kabul edilmesi bazen zor gibi gözüken gerçekler, fosil yakıtlara bağımlılığımızın, olumsuz iklim ve çevresel etkilerine rağmen en azından bir çeyrek yüzyıl daha küresel ekonominin bel kemiği olmaya devam edeceğine işaret ediyor. Avrupa Birliğinin başını çektiği bir grup ülke tarafından fosil yakıtlara karşı savaş açılmasına ve karalama kampanyalarına rağmen.

Doğalgaz dahil fosil yakıtlara açılan savaşın tohumları 50 yıl kadar önce atılmıştı. Bu tohumlar zaman içerisinde iklim değişikliği konferanslarıyla yeşerdi.

Paris İklim Anlaşması, Yeşil Mutabakat, hortlayan Hidrojen cılgınlığı, Net Sıfır emisyon gibi muhasebe jimnastikleri, sınırda karbon vergileri gibi düzenlemelerle fosil yakıtlara karşı açılan savaş çeşitli formlara bürünerek dünya geneline yayılma başlandı. Dahası, Avrupa Birliği’nin yeşil mutabakatı gibi büyük ölçüde karbondan arındırılmış, elektrik bazlı, birbirine entegre, ve dijitalleştirilmiş bir küresel enerji piyasası ve enerji geleceği bazı ülkeler tarafından gelişmekte olan ülkelere empoze edilmeye çalışılıyor.

Bu amaçla, dünya ekonomisini besleyen atar damar olan fosil yakıt endüstrisi bir çok koldan kuşatılmaya başlandı. Hidrokarbon arama üretim faaliyetlerinin ve altyapı yatırımlarının durdurulması isteniyor. Bunu zorlamak için sektörün finans kaynaklarına erişimleri zorlaştırılıyor. Neticede, arama üretim yatırımları gectiğimiz 8 yılda yüzde 50 azaldı. Fosil yakıtla çalışan bir çok santral ve tesis kapatılmaya zorlanıyor. Bu şartlar altında faaliyetini sürdürmeye çalışan fosil yakıt sektörü bir çok alanda yaşam mücadelesi vermeye başladı.

Pandemi döneminde fosil yakıt kullanımında gözlemlenen büyük düşüş, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayanan bir enerji geleceğinin mümkün olabileceğine dair iddiaların abartılmasına neden oldu. Varsa yoksa yenilenebilir enerji kaynakları, elektrifikasyon ve hidrojen ekonomisi sloganları birbiri ardına ve gerçeklikten uzak hedeflerle global gündeme öyle yerleşti ki fosil yakıtları savunmak neredeyse tabu haline geldi.

Pandemiden çıkarken enerji tüketimi hızla artmaya başlayınca hayaller ile gerçekler arasındaki ayırım kendisini göstermeye başladı. Rüzgar esmezse, güneş ışıdamazsa, yağmur yağmazsa ne olur gibi kale alınmayan sorular nihayet küresel enerji girdiğimiz bu günlerde dile getirilmeye başlandı. Tuhaf olan şu ki, ders almak bir yana verilen hedefler büyütülmeye başlandı. Ukrayna’da yaşanan jeopolitik savaşın da etkisiyle her geçen gün derinleşen küresel enerji krizi sanki başka bir gezegende yaşanıyor.

Geçmişte küresel çapta enerji krizleri yaşanmıştı ancak bunlar genelde tek bir fosil yakıtı içeriyordu. Şu anda ilk defa küresel bir doğalgaz krizi yaşanması bir yana ilk defa fosil yakıt krizi yani hem petrol, hem kömür hem de gaz krizinin küresel çapta aynı anda yaşandığına tanık oluyoruz. Bunun yansıması olarak da elektrik krizleri yaşanıyor. Bu krizler kıt fosil kaynakların azalmasından ziyade insan yapımı olması, yani yanlış politikaların izlenmesi nedeniyle kriz sıfatını kazanmıştır.



Gelecek kuşaklara fosil yakıtlardan mümkün olduğunca arındırılmış bir dünyayı bırakma özlemini hepimiz duymaktayız. Gittikçe derinlesen bir kriz ortamında çevresel kaygıları ekonomik ve sosyal gerçeklerle uyumlu olarak dengelemeye yönelik pragmatik yaklaşımlar yerine politik saplantılarla bezenmiş bir ideolojiyi empoze etmek yeni bir sömürü düzeni için zemin mi hazırlanıyor sorusunu haklı olarak ortaya çıkarmaktadır.

Hepimiz aynı gemideyiz gibi klişe sloganlar günümüz gerçeklerinde anlamsız hale gelmiştir. Yeşil ekonomi veya hidrojen ekonomisi derken ülke özellikleri, ekonomide gereken büyük sektörel değişimin gerektirdiği maliyetler, bu maliyetlerin finansmanın nasıl sağlanacağı, teknolojiye ulaşım gibi sorular nedense hep göz ardı ediliyor. Bu soruların cevapları zengin ülkelerde daha kolay. Mesela Avrupa Komisyonu yeşil mutabakat kapsamında çerçevesini çizdiği planı gerçekleştirmek için en az 1 trilyon Avro harcayacak. Bizim sübvansiyon dedigimiz bu teşvik miktarına gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin yaklaşması mümkün değildir. Bir çok gelişmekte olan ülkede insanların önceliği hayatta kalmaya çalışmaktır, iklim 'krizi' veya yeşil ekonomi değil! Bunu anlamak için bir kaç istatistige bakmak yeterli aslında. Dünya nüfusunun yarısından fazlası zengin olmayan ülkelerde yaşıyor ve hayat şartları gelişmiş ülkelerde yaşayanlara nazaran çok farklı.

Mesela her yıl 5 yaşından küçük tahmini 5 milyon çocuk çoğunlukla önlenemez ve tedavi edilebilir nedenlerden dolayı hayatını kaybediyor. Her yıl 200 milyondan fazla insan malarya hastalığına yakalanıyor ve 400 binden fazla insan malaryadan ölüyor. Dünya nüfusunun %11'i günlük ihtiyaçlarını karşılamaya yetecek kadar yiyeceğe sahip değil. Dünya nüfusunun %30'unun temiz suya, bir milyara yakın insanın elektriğe ulaşımı yok. Ne var ki, dünya nüfusunun azınlığını oluşturan bir grubun tercihleri ön plana tutuluyor ve onların sesleri duyuluyor.

Dünya fosil yakıt rezervlerinin yarısından fazlası gelişmekte olan ülkelerde bulunmaktadır. Keşfedilmesi beklenen fosil yakıt rezervlerinin de yarısından fazlasının gelişmekte olan ülkelerde olduğu tahmin edilmektedir.

Bugün dünya petrol, kömür ve doğalgaz üretiminin yarısından fazlası da gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşmektedir.

Önümüzdeki yıllarda dünya nüfus artışı gelişmekte olan ülkelere yoğunlaşacak. Bu ülkelerin ileride daha hızlı büyümesi ve hayat standartlarını arttırması bekleniyor. Tüm bunlar daha fazla enerji tüketimini beraberinde getirecektir. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi. En basiti; gelişmiş ülkelerdeki kişi başı enerji tüketimine ulaşmak, gelişmekte olan ülkelerdeki kişi başı enerji tüketiminin ikiye katlanması demektir.

Acı olan şu ki, ileride daha fazla enerji ihtiyacı olacak bu ülkelere, iklim 'krizi' veya yeşil ekonomiye geçiş adına fosil yakıtlardan uzaklaşmaları, fosil yakıt üretimlerini sonlandırmaları, fosil yakıt kaynaklarını ise toprak altında bırakmaları telakki edilmektedir.

Temiz bir enerji geleceğine kimsenin itirazı yok aslında. Yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması herkesin arzusu. Ancak bu enerji dönüşümün adil ve adaletli olması gereklidir. Çeşitli kisveler altında fosil yakıtlar dahil yeraltı kaynakları ve insan kaynakları yıllarca bazı gelişmiş ülkeler tarafından sömürülmüş olan bugünün gelişmekte olan ülkelerinin arzusu fosil sömürünün tekrarının yeşil sömürü olarak yaşanmamasıdır. Sessiz çoğunluğun sesine kulak verilmesidir. Dolayısıyla, fosil yakıtların geleceği de gelişmekte olan ülkelerin seslerini ne kadar duyurduklarına ve gelişmiş ülkelerin bunu ne derece duyup önemseyeceğine bağlı olacaktır.



Sabahattin ER

Eksim Holding Genel Müdürü

Enerji dönüşümünün merkezinde yenilenebilir enerji yer alıyor

Küresel enerji sistemi büyük bir dönüşüm yaşıyor. Bu dönüşümün merkezinde yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği yer alıyor.

Bu dönüşümün nedenleri ülkelerin içindeki bulundukları şartlara göre farklılık gösterebilmektedir. Bunlar arasında cari açığın azaltılmasını, enerji arz güvenliğinin sağlanmasını, yeni sanayi ve iş alanlarının oluşturulmasını saymak mümkündür.

Bu dönüşümün hem ülkemiz hem dünyadaki diğer ülkeler için ortak bir nedeni daha var. O da çevre ve iklim değişikliği. Yenilenebilir enerjide daha gidilecek çok yolumuz var. Biz Eksim Enerji olarak şu an hâlihazırda kurulu gücü toplamda 465 MW olan 8 rüzgar santrali işletiyoruz. Rize’de 63 MW hidroelektrik santralimiz, Gürcistan’da 100 MW gücünde 2 adet hidroelektrik santralimiz var. 9’uncu rüzgar santrali yatırımına Ukrayna’da başladık. Yurt dışında yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik çalışmalarımız bir çok ülkede devam etmektedir.

Bugün beni memnun eden bir ifadeyi özellikle sizlerle paylaşmak isterim: Fatih Birol Bey konuşmasında dünya ülkelerine “İzin süreçlerinde bürokrasiyi biraz azaltın, yenilenebilir enerji izin süreçlerinde biraz hızlanın” diye tavsiye verdiklerini söyledi. Benzer bir durum ülkemizde de var.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Başkanı Fatih Bey bizim ülke olarak gururumuz. Dünyaya bu mesajı vermiş olması çok doğru ve yerinde. Bu arada şunu da göz ardı etmeyelim; ülkemizde bürokratik izinler konusunda çok ilerleme sağladık.

Gerek Enerji Bakanlığımız gerek diğer bakanlıklara teşekkür etmek isterim. Buralarda ilerleme sağlandı ama halen kat edeceğimiz mesafe var. Kurumlarımız biraz daha kolaylaştırıcı olursa, biz de enerji yatırımlarımızı çok daha hızlı devreye alabileceğiz. Şu anda lisanslarımızla birlikte 1000 MW’nin üzerinde portföyümüz bulunuyor.

Özel sektör bu dönüşümün kahramanı. Özel sektör bu dönüşümün kahramanı. Devlet etkin politikalarla özel sektörün önünü açtığı müddetçe yatırımlar devam eder. Nitekim bunu hep beraber yaşadık. 2007 yılında örneğin Türkiye’nin rüzgar enerjisi kurulu gücü sadece 100 MW civarındaydı. Şu anda 11 bin MW’yi aştık.

Bunun çok daha ilerisine gidecek kapasitemiz var, ama kamunun etkin politikalarla özel sektörün önünü açması lazım. Rüzgar yatırımlarına başlandığında YEKDEM mekanizması oluşturuldu. Bu teşvik mekanizması gelişmenin itici gücünü oluşturdu. Tabi diğer yandan YEKDEM maliyetinden sanayicilerimiz çok şikayet etti.

**Yenilenebilir enerji dönüşümünde;
arz güvenliği, sürdürülebilir olması ve
ekonomik olarak erişilebilir olması önemli.**

Tabi petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan rüzgar, güneş ve biyokütle gibi yenilenebilir enerjiye geçişin belli bir maliyeti var. bunlar arasında yeni ekipman alımı, iletim ve dağıtım alt yapısı kurulumu gibi konular var. Yenilenebilir enerji yatırımından korkmayalım. Kısa vadede bu maliyetler aslında biraz sıkıcı görünüyor. Ama orta ve uzun vadede kesinlikle bunun fizibil olduğunu gördük. 2022 yılından itibaren YEKDEM maliyeti yok. Yılın başından bu yana hiç kimse YEKDEM maliyetine katlanmıyor. Hatta bu santraller sisteme bugün artı bedel ödüyor. Örneğin bizim Eksim Enerji olarak iki santralimiz YEKDEM dışında kaldılar. Çünkü alım garanti süreleri sona erdi. Bu senenin başından itibaren serbest piyasada satış yapıyorlar.

Yenilenebilir enerji yatırımından korkmayalım. Kamu da bu yatırımlara vereceği teşviklerden korkmasın. Yıllarca eleştirilen YEKDEM maliyetleri bugün artıya döndü. Bugün bu santraller sistemi destekliyor. Yenilenebilir enerji konusunda kararlılığımızı koruyalım, cesaretimizi muhafaza ederek bu yatırımlara devam edelim.

Enerji Sponsoru



Altın Sponsor



Gümüş Sponsor



Bronz Sponsor



Global Ulaşım Sponsoru



İletişim Sponsoru



Destekleyenler





ULUSLARARASI ENERJİ ZİRVESİ RAPORU

MÜSİAD Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği

Ataköy 7-8-9-10 Mah. E5 Yanyol Cad. No.4 Çobançeşme, Bakırköy / İSTANBUL
T: 0212 395 00 00 - 444 0 893 F: 0212 395 00 01

www.musiad.org.tr