

yenienerji

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

İki ayda bir yayınlanır • Ocak - Şubat 2017 • Yıl: 10 • Sayı: 56 • 13 TL • ISSN 1307-9212 • www.yenienerji.info

 **dsyg**
www.dogayayin.com

MAKALE

JES'lerin tarımsal üretim olumsuz etkileri ile ilgili iddialar

Biyokütleden enerji üretimi büyüyor

“World Energy Outlook 2016”
Türkiye tanıtım toplantısı yapıldı

RÖPORTAJ

Sabancı Üniversitesi
**Doç. Dr. Selmiye
Alkan Gürsel**DSYG Dergilik
dergilerinize her yerden ulaşın...Get it on
Google playAvailable on the
App Store

26

Sabancı Üniversitesi
Doç. Dr. Selmiye Alkan Gürsel
"Grafenle çalışan ürünlere 2023
itibarıyla ulaşacağız"

30

"World Energy Outlook 2016" Türkiye tanıtım
toplantısı yapıldı

04 HABERLER

24 JEOTERMAL SEKTÖRÜNDEN
HABERLER

26 RÖPORTAJ

Sabancı Üniversitesi
Doç. Dr. Selmiye Alkan Gürsel
"Grafenle çalışan ürünlere 2023
itibarıyla ulaşacağız"

30 GÜNCEL

"World Energy Outlook 2016" Türkiye
tanıtım toplantısı yapıldı

34 KONFERANS

SOLAR TR2016, yerinde bini
aşkın, dijital ortamlarda ise 10
bini aşkın kişiye ulaştı

36 GÜNCEL

COP22 Marakeş

40 MAKALE

Jeotermal enerji santrallerinin
tarımsal üretim için sürdürülebilir
etkileri ile ilgili bir

46 MAKALE

Biyokütleden enerji üretimi büyüyor

48 MAKALE

YEK Kökenli GES ve RES
Kompleksleri Enerji Depolama
Sistemleri İçin Efsanevi Kral
Sisyphus Tren Düzeneği

52 ÜRÜN TANITIMLARI

- Schneider Electric'ten
Dizi Inverter Conext CL-60
- Legrand'dan Kuru Tip Dağıtım
Trafoları
- Prysmian Enerji, iletim şebekeleri
için gelmiş geçmiş en güçlü
çözümünü hayata geçiriyor

Röportaj

Sabancı Üniversitesi
Doç. Dr. Selmiye Alkan Gürsel



"Grafenin birçok üstün özelliği var. Özellikle yüksek iletkenliği, yüzey alanının geniş olması ve yapısında elektron hareketinin hızlı olması nedeniyle enerji uygulamaları için son derece umut veren bir malzeme. Aslında grafenin icat edildiği yıl 2004. Aradan geçen 6 yılın ardından 2010'da, grafeni keşfeden iki bilim adamı (Andre Geim ve Konstantin Novoselov) Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldüler. Bu tarihten sonra da grafenin sadece yapısal özelliklerine değil, uygulamaları konusunda yoğunlaşmaya başlandı" diyerek girizgâhı yapan Doç. Dr. Selmiye Alkan Gürsel, Sabancı Üniversitesi olarak içinde yer aldıkları bir Avrupa Birliği (AB) projesi olan Grafen Amiral Gemisi'nin 2023'te nihayetleneceğini ve hedefin "grafenle çalışan günlük araç gereçlerin yapılması" olduğunu söylüyor.

"Grafenle çalışan ürünlere 2023 itibarıyla ulaşacağız"

Yeni Enerji: Grafen ve enerji ikilisinin yanyana getirdiğimizde ortaya nasıl bir sonuç çıkıyor?

Selmiye Alkan Gürsel: Enerjide nelerde grafen kullanılıyor dersiniz şöyle açıklayabilirim: Hem enerji çevrim cihazlarında (yakıt pili, güneş paneli ya da fotovoltaik gereçler) hem de enerji depolama sistemlerinde (bataryalar ya da süper kapasitörler) umut vaat edici olarak görülüyor. Bunların hepsinde şu an grafen kullanılıyor; ancak birçoğu henüz araştırma

aşamasında. Benim de içinde yer aldığım AB projesindeki (Grafen Amiral Gemisi) genel vizyon, 2023 yılından sonra artık marketlerde dahi bulunabilecek pek çok günlük hayat uygulamasında grafenle çalışan enerji gereçlerini yapmak. Biz hem yakıt pillerinde hem de bataryalarda grafeni kullanıyoruz. Yüksek iletkenliğinin olması pek çok avantaj sağlıyor. Normalde yakıt pillerinde biz temel elektrot malzemesi olarak karbon siyahını kullanırız. Bataryalarda da grafit ya da süper karbon denilen bir malzeme var. Grafen,

bunların yerine kullanılacak bir elektrot malzemesi. Bu anlamda da Avrupa'da da, dünyada da pek çok öncül çalışma var. Biz de büyük bir AB projesi içerisinde yer alıyoruz. Bu projede, grafenin enerji uygulamaları çok önemli bir iş paketi. Hedefimiz, 2023 yılında otomotiv uygulamalarında ya da mobil uygulamalarda grafenle çalışan enerji kaynakları üretmek. Grafen sayesinde tepkimelerin daha hızlı gerçekleşebileceğini söyleyebiliriz. Sadece yakıt pili özelinde bakarsak, grafen, yakıt pilinin pahalı bir bileşeni olan



ve katalizör olarak kullanılan platini daha az kullanmamızı sağlıyor ve böylece maliyetten önemli ölçüde kazanabiliriz. Aynı zamanda, şimdiye kadar yapılan deneylerin de ortaya koyduğu üzere, birkaç kat daha iyi performans elde ediliyor. Bu tür gereçlerde pillerde kapasiteye, yakıt pillerinde ise performansa bakılır. Grafen, hem kapasite hem de performans açısından şu an var olan sistemlere göre daha iyi çalışıyor. Bu anlamda maliyet ve genel performanstan kazanılacak diyebilirim.

YE: Sabancı Üniversitesi'nin Türkiye'den tek temsilci olarak yer aldığı bir AB projesi olan Grafen Amiral Gemisi projesinin ilk fazı bitti. Bu projenin geleceği nasıl şekillenecek?

SAG: Grafen Amiral Gemisi'nde ilk faz bitti. 30 ay süren ilk faz, 2013'te başladı ve 2016'nın Mart ayıyla birlikte nihayetlendi. İlk fazda projede yer alan 125'ten fazla grup vardı; zaman içerisinde yeniden katılımlarla birlikte grup sayısı 150'ye çıktı. Dedğim gibi 2016 Mart'ının sonunda ilk fazı başarıyla bitirdik. Başarılı olanlar ikinci faza geçtiler ki burada otomatik bir geçiş söz konusu değil. Daha da gelişmiş sistemler geliştireceğinizi öneriyorsunuz. Bu anlamda Sabancı Üniversitesi projenin en başından bu yana yer alan ana partnerlerden biri ve bunu başaran Türkiye'deki tek oluşum.

YE: Süreç nasıl ilerledi?

SAG: Başlangıcı şu şekilde oldu: Ben, yakıt pilleri konusunda İsviçre'de 2003'den 2007'nin sonuna kadar çalışmalar yaptım. 2008'de Türkiye'ye döndüm ve Sabancı Üniversitesi'nde yine yakıt pilleri üzerine çalışmaya başladım. 2012'de büyük bir AB projesi oluşturulmaya başlanmış, taslaklar ortaya çıkarılmış. Bana projenin koordinatöründen teklif içerikli bir mail geldi. Mailde, büyük bir proje teklifi hazırlandığı söyleniyor ve benim yakıt pili konusuna katkı sağlayıp sağlamayacağım soruluyordu. Ben de kabul ettim ve yakıt pili kısmı ile ilgili önerilerde bulundum. Bu önerileri geliştirdik. O dönem aslında sadece grafen değil, 6 adet büyük AB projesi yazılmıştı. 2012'nin sonunda bu proje-

lerden sadece iki tanesi, iki büyük amiral gemisi projesi (flagship) olarak seçildi. Bunlardan bir tanesi "grafen", diğeri ise "insan beyni" projesi. Proje 2013'ün Ekim ayında başladı, 2016'nın Mart ayında da başarıyla tamamlandı. 2016'nın Haziran'ında ilk fazın genel değerlendirilmesi yapıldı. Ben de yakıt pilleri kısmından sorumlu liderim. O toplantıda, yaptığımız çalışmaları hakemler önünde ve AB Komisyonu üyelerinin önünde savunduk. Başarılı bulundu. İkinci faz Nisan 2016'da başladı ve devam ediyor. Ancak bu bölüm çok hızlı; 2018'de bitecek. İkinci fazdan sonra da 2018-2020 yılları arasında sürececek olan üçüncü faz gelecek. Son faz ise 2020-2023'da olacak. 2023, projenin bitiş tarihi. 2023 için hedef grafenle çalışan ürünleri ve araç-gereçleri günlük yaşamda insanların kullanıma sunmak.

YE: İkinci fazda siz neye yoğunlaşacaksınız?

SAG: Konu hiçbir şekilde değişmiyor; sadece hedefler yükseliyor. Yakıt pilinde hedefler şöyle: İlk fazda, belirli bir miktarda platinle çalışan yakıt pilleri inşa etmek hedefti. İkinci fazda, platin miktarını düşürmek ve dolayısıyla maliyeti aşağıya çekmek ama performans açısından daha iyi sonuçlar elde etmek hedef. Üçüncü fazda ise hedef ürün göstermek olacak. Biz elektrotları yaptık, çalıştığını gösterdik ama bunu gerçek bir cihaz içinde de kullanmalıyız. Üçüncü fazın temel hedefi bu. Hatta bugünlerde biz üçüncü fazın çalışmalarını yapmaya da başladık. Neler önerelim, nasıl yapalım gibi sorulara yanıtlar aramaya başladık. Burada da önemli olan şu: Ben, bir bilim



Röportaj



insanırım. Laboratuvar skalasında önemli çalışmalar yapıyorum ama firmalarla işbirliği içinde bu çalışmaları ürüne dönüştürmem gerekiyor.

YE: O firma ya da firmaları bulabildiniz mi?

SAG: Maalesef Türkiye'de çok istekli bir firma henüz göremedim. Çünkü bu projede öncelik, çok büyük paralar almak değil. Öncelik şu: sizin bir firma olarak hâli hazırda bir tecrübeniz var, bir kapasitesiniz var ve bunlarla böyle büyük bir oluşum içerisinde yer alarak önemli bir prestij kazanırsınız. Firmalara çok büyük bütçeler verilemiyor. O yüzden Türkiye'deki firmalar çok da sıcak bakmıyor. Bazı firmalarla görüşme hâlindeyim, teklif sunacağım. Bunun dışında Avrupa'da 3-4 firma var. Bu firmalar da zaten Grafen Amiral Gemisi'nin içindeki firmalar; daha önceden gösterdikleri ürünler var. Onlarla da işbirliği görüşmeleri yapılmıyor.

YE: Sabancı Üniversitesi'nde kaç kişilik bir ekip çalışıyorsunuz? Çalışmalar nasıl gidiyor?

SAG: Sabancı Üniversitesi'nden benim lideri olduğum grupta; 2 tane doktora sonrası araştırmacı, 5 tane de doktora öğrencisi var. Toplamda 8 kişi bu işlemi sürdürüyoruz. Biz Sabancı Üniversitesi

olarak Avrupa ile yarışır işler yapmak adına yoğun mesai harcıyoruz. Bugüne kadar benim bakış açım; akademik anlamda güzel işler yapmak, literatüre katkı sağlamak ve daha da geliştirmekti. Özellikle Grafen projesi için çalışmalarımızı ürüne dönüştürmek gerekiyor. Şimdi ben bu alana kanalize olmuş durumdayım. Şu an elimizde olan 25 cm² olan elektrotu yapmak ve tekli hücreler hazırlamak 2 yılımızı aldı. Ancak bundan sonra yapmamız gereken, çoklu hücreler hazırlayıp, bunu çalışan bir cihaza entegre etmek ya da hibrit araçlarda da bir arada kullanılan yakıt pili ve bataryanın bir parçası haline getirmek. Bir veya birkaç firma ile iş birliği içerisinde hareket etmek. Benim bundan sonraki hedefim bu. Tabi ne kadar başarılı oluruz bunu zaman gösterecek.

YE: Güneş panelleri ve fotovoltaik konusuna dönmek isteriz. Bu konuyu biraz daha açar mısınız?

SAG: Aslında güneş panelleri ve fotovoltaik benim uzmanlık alanım değil. Ancak Grafen Amiral Gemisi içerisinde onunla ilgili çalışan 15-20 kişilik büyük bir ekip var. Onların sonuçlarından grafenin bu konuda da işe yaradığını gözlemliyorum. Güneş panellerindeki temel sorun verimlilik sorunu. Var olan sistemlerle yüzde 10'un üzerine çıkılmadığı söyleniyor. Ancak bunun üzerine grafen kullanılarak çıkılabildiği gösterildi. Tabi bunlar ürüne dönüştürülecek, büyük skalalarda üretilecek gibi konular da ayrı bir uzmanlık gerektiriyor. Yakıt pilleri ya da bataryalarda da grafen çok etkili. Platin, yakıt pilinin olmazsa olmazı. Tepkimeleri hızlandırmak için platini katalizör olarak kullanıyoruz. Grafen kullandığınızda ise tepkimeleri daha hızlı gerçekleşiyor. O yüzden minimum miktarda platine çalışabiliyoruz gibi görünüyor. Bu da maliyeti düşürüyor. Performans açısından grafen ve türevlerinin iyi olduğunu zaten gösterdik.

YE: Alüminyum ilk bulunduğu anda çok pahalı bir maddeydi. Fakat yapılan çalışmalar neticesinde öyle bir duruma gelindi ki şu an hemen hemen herkesin ulaşabileceği bir ücret seviyesinde. Gra-

fende de benzer bir hikâye mi olacak?

SAG: İlk başlarda grafen gerçekten çok pahalıydı. Grafeni üretmenin farklı yolları var; kimyasal yollar var, mekanik yöntemler ver. Şu anda Türkiye'de de grafen üreten firmalar var. Avrupa'ya bakınca bir dünya firma olduğunu görüyoruz. Keza Amerika'da da öyle. Bunlar günlük ton kapasitede grafen üretebiliyorlar artık. Eskiden bu bir hayaldi. Örneğin, biz de laboratuvarımızda grafen üretiyoruz ama haftalık üretim miktarımız 5 gramı geçmiyor. Ama firmalar günde 1 ton üretim rakamına ulaşabiliyorlar. Bu yüzden maliyet giderek düşüyor.. Teknoloji geliştikçe maliyet düşecek ve grafenin pahalı olması gibi bir durum ortadan kalkacak. Aslında maliyet konusu bir sorun olmaktan şimdilerde dahi çıktı. Ana soru şu an şu: "Grafeni nasıl uygulayacağız?". Grafen, pek tabi kolay bir madde değil. Örneğin karbon siyahı çok harcılem bir maddedir. Grafit ya da kömür de öyle. Grafiti grafen formuna dönüştürüp işlemek ve sonrasında kullanmak çok kolay değil. Şu anda bu teknolojileri geliştirmeye çalışıyoruz. Grafenin ana kaynağı grafit. Kömürü alıp güçlü asitlerle işleme tabi tutuyorsunuz. Bunu bir laboratuvar da yapabilirsiniz ve üretmek 1 haftanızı alır. Grafen çok etkin bir madde. Bazen mikrogram seviyelerinde kullanıyoruz. Hiçbir uygulama için kilograma grafen kullanılmıyor. Ne zaman bir arabaya yakıt pili yığınızı (çoklu hücreleri) yapacaksınız işte o zaman 1 kilo grafen kullanabilirsin. Ama şu anki ihtiyaç o kadar değil.

Projenin 2023 için ana vizyonu, grafenin 3 ana alanda mutlaka kullanılabilir olması. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde, enerji depolama ve çevriminde ve bir de sağlık uygulamalarında mutlaka grafen kullanılacak. Yakıt pilleri ve fotovoltaikler enerji dönüşümüne giriyor; depolamada ise bataryalar ön olana çıkıyor. Grafen esaslı kompozitler kullanılabiliyor olacak.

YE: Bilindik hangi firmalar bu projenin içinde?

SAG: Mesela Airbus var. Airbus şu an geliştirdiği uçaklarda grafen kullanmaya yönelik projenin bir alt projesi



olarak devam ediyor. Bunun gibi pek çok firma var. Nokia var mesela. Fakat Nokia telefon ya da iletişim cihazlarında değil, özellikle bataryalarda bir kıyaslama yapmak şeklinde yer alıyor. Tüm elektronik cihazlarda Nokia adı görülecek. İlginç bir alana giriyor. Bunlar dışında çok bilindik firmalardan Philips var. Ülke bazında bakarsak; Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya (Nokia), Yunanistan, İrlanda, Polonya, Portekiz var. Fransa çok etkin. Almanya'dan Alcatel var. İtalya tüm AB projelerinde olduğu gibi bu projede de çok etkin. İspanya çok etkili, Airbus var. İsveç ise projenin koordinatörü. İsviçre de projenin içinde. Hollanda'dan Philips var. Türkiye'den Sabancı Üniversitesi olarak projenin başından bu yana biz varız. İngiltere, grafenin keşfedildiği yer olduğu için bu projede özeli bir yeri var. Bu arada grafen ile Nobel ödülü almış iki bilim adamı da bu projenin danışma kurulunda.

YE: Türkiye'deki şirketlerin bakış açısı nasıl oluyor?

SAG: Bu firmaların ana görevi kaynak sağlamak değil, ürüne dönüştürmek. Bu firmalar hâli hazırda belirli bir alanda belirli bir yetkinliği olan firmalar. Sorumlulukları da kendi sektörle-

rinde çoğaltma sağlayarak prototip üretmek; Grafen Amiral Gemisi'ne kaynak sağlamak değil. Tam tersine onlar da bu projeden yararlanıyorlar. Ben, Türkiye'de bazı firmayla bunu konuştum. Birlikte çalışma önerisinde bulundum ama maalesef kimseyi bulamadım. Bir AB projesi denilince sanılıyor ki işin içinde çok büyük paralar var ve bu paralardan faydalanılacak. Bu araştırmacılar için de öyle. Çok büyük mali destekler yok... Bu projede partner çok olduğu için verilen paylar çok yüksek değil. Fakat gelin görün ki çok prestijli. Çok büyük bir networkün içinde oluyorsunuz, dünya liderleriyle bir arada oluyorsunuz.

YE: İnsanları adapte etme noktasında tanıtım amaçlı faaliyetler 2020 ve sonrasında mı olacak?

SAG: Aslında şu anda da başladı ama çok da ortalığı ayağa kaldırmak gibi bir durum istenmiyor. Belki bu anlamda patlama 2020'de olacak. Çünkü ürün asıl 2020'de ortaya çıkacak. Şimdi de ben Grafen Amiral Gemisi toplantılarına gittiğimde "grafenle çalışan şunu yaptık, bunu yaptık" denilen prototipler var. Ancak 2-3 yıl daha bunun olgunlaşması beklenecek. Örneğin yakıt pili ve bataryalarda yeni bir teknolojiyi adapte etmek, özellikle

güvenlik açısından uygun olduğunu ispatlamak yıllar alıyor. Siz laboratuvarında çok güzel bir ürün üretebilirsiniz, performans çok iyidir, maliyeti düşüktür, firma bunu ticarileştirir ama güvenlik açısından ne kadar kullanışlı olduğu belirsizlik taşır. Örneğin son dönemlerde karşımıza çıkan Samsung Galaxy Note 7 olayı gibi. Artık uçağa bindiğinizde bile "açmayın, kullanmayın" deniliyor. Bu olaydan sonra insanlar daha da temkinli davranmaya başladı. Geliştirdiğiniz teknoloji ne kadar güvenli sorusu çok önemli. Bu nedenle insanlar geliştirdikleri teknoloji ne kadar iyi olursa olsun ortalığı hemen ayağa kaldırmak istemiyorlar. Dediğim gibi, grafenle alakalı belki 2020'den sonra "bunlar yapıldı, şunlar geliştirildi" gibi cümleleri çok sık duyar olacağız, ürünlerle çok sık karşılaşacağız. Ancak yine dediğim gibi bunun için birkaç yılımız daha var.

YE: Son olarak şunu soralım: 2023'den sonra nasıl bir dünya olacak?

SAG: 2023 ile birlikte grafen pek çok alanda kullanıma girecek diye düşünüyorum. Sadece bataryalarda ya da yakıt pillerinde değil, günlük uygulamalarda da grafenle çalışan araçlar, gereçler göreceğiz ve kullanacağız. ■



Yenilenebilir Enerji Teknolojileri dergisi



En güncel sektör haberlerine hızla ulaşın: www.yenienerji.com



Güncel



“World Energy Outlook 2016” Türkiye tanıtım toplantısı yapıldı

Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (IIECEC) ev sahipliğinde Dünya Enerji Görünümü Türkiye tanıtım toplantısı yapıldı.

Dünya Enerji Görünümü (World Energy Outlook 2016) Türkiye tanıtım toplantısı, Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (IIECEC) ev sahipliğinde Sabancı Center'da yapıldı. Sabancı Üniversitesi Mtevelli Heyeti Kurucu Başkanı Güler Sabancı'nın açılış konuşmasıyla başlayan toplantıda, Uluslararası Enerji Ajansı İcra Direktörü Dr. Fatih Birol, Dünya Enerji Görünümü 2016

(World Energy Outlook 2016) raporunu sundu.

“En yüksek ölçekli büyümenin yenilenebilir enerjiden geleceği görülüyor”

Sabancı Üniversitesi Mtevelli Heyeti Kurucu Başkanı Güler Sabancı açılış konuşmasının ilk bölümünde “enerjinin geleceği” ana başlığına değindi:

“Bugünün dünyasında çok çarpıcı küresel trendlere tanıklık ediyoruz. Hızlı kentleşme, dijitalleşme ve elektrifikasyon, enerjinin yaşamsal önemini daha da artırıyor. Enerji, toplumların yaşam kalitesi ve ekonomilerinin sağlıklı işleyişi bakımından stratejik önem taşıyor. En öncelikli gündem maddelerinden birisi olma özelliğini koruyor. World Energy Outlook raporuna göre, 2040 yılına kadar dünyada enerji talebinin



yüzde 30 artış göstermesi bekleniyor. Enerji kaynaklarına bakıldığında, en yüksek ölçekli büyümenin yenilenebilir enerjiden geleceği görülüyor. Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının yüzde 23'ten yüzde 37'ye çıkması bekleniyor. 2040 yılına kadar mevcut fiyatlarla toplam 44 trilyon dolarlık enerji yatırımı olacağı hesaplanıyor. Buna ilave olarak, enerji verimliliğinde iyileştirme için 23 trilyon dolarlık daha yatırım yapılacağı tahmin ediliyor. Yani, zorlu bir enerji geleceği, fırsatlarıyla birlikte bizleri bekliyor. Daha fazla rekabetçilik, uygun yatırım iklimi, artan verimlilik, ileri teknoloji ve ciddi inovasyon konuları, enerjide başarılı bir dönüşümün ana bileşenlerini oluşturacak. Verimlilik bu noktada çok önemli. Enerjide tüketicinin rolü ve önemi artıyor. Tüketiciyi işin odağına alan yeni iş modelleri ve uygulamalar giderek daha fazla yaygınlık ve işlerlik kazanmak durumunda. Enerjide teknolojik gelişmeler ile birlikte, yeni kavramları tartışmaya ve gelecek projeksiyonlarımıza dâhil etmeye başladık. Örneğin; dağıtık üretim, akıllı şebekeler, enerji depolaması, talep yönetimi ve elektrikli araçlar gibi her biri çok önemli başlıkların enerji sektörünün geleceğini şekillendirmekte belirleyici olacağı görülüyor. Ayrıca Kasım ayı başında yürürlüğe giren Paris Anlaşması'nın da enerji sektörünün daha sürdürülebilir bir niteliğe ulaşabilmesinde rolü çok kritik olacak" dedi.

"Enerji ülkemiz için çok stratejik bir sektör"

Güler Sabancı konuşmasının devamında, "Enerji ve Türkiye" ekseninde önemli bilgiler verdi: "Enerji ülkemiz için çok stratejik bir sektör. Son 10 yılda birincil enerji talebimiz, dünya ortalamasının çok üzerinde, yıllık ortalama yüzde 4'ün üzerinde büyüdü. Bu çarpıcı büyümeye karşın, kişi başına enerji tüketimimiz halen OECD ortalamasının yüzde 40'ı düzeyinde gerçekleşiyor. Bu oran, enerji talebimizdeki önemli büyüme potansiyeline işaret ediyor. Enerji talebimizdeki artışı güvenli,



rekabetçi ve sürdürülebilir koşullarda sağlamak bizler için ana öncelik olarak görünüyor. Enerjide arzı ve talebi en doğru şekilde yönetmeliyiz.

Bakanlığımızın bu konuda çok yoğun mesai harcadığını biliyoruz. Biz de bu çabaları ve çalışmalarını yürekten destekliyoruz. Son dönemde, ülkemiz enerji sektöründe önemli gelişmeler yaşandı. Son 10 yılda Türkiye elektrik sektörüne 75 milyar dolar yatırım yapıldı.

Bu yatırımların çok büyük kısmı, özel sektör tarafından Türkiye enerji sektörünün büyümesine ve rekabetçi, serbest bir piyasanın gelişmesine duyulan güven ile gerçekleştirildi.

Türkiye elektrik ve doğalgaz sektörleri, toplamda 100 milyar TL'ye ulaşan pazar büyüklüğüyle pek çok kritik sektörden daha önde bir konuma geldi. Enerji Bakanlığımız ve EPDK'nın liderliğinde elektrik piyasasının serbestleşmesinde çok önemli adımlar atıldı.

Son 10 yılda Türkiye kurulu gücü yaklaşık iki kat artış gösterdi. Çeşitli üretim özelleştirmeleri gerçekleştirildi. Ancak bu konuda devam etmeliyiz. Dağıtım özelleştirmeleri tamamlandı. Dağıtımda içinde bulunduğumuz yeni tarife dönemi boyunca, teknoloji ve verimlilik odaklı yatırımları ve operasyonları özendirilmeye, müşteri memnuniyetini güçlendirmeye devam etmemiz gere-

kiyor. Enerji borsamız EPIAŞ faaliyete geçti ve şeffaflık ve derinlik anlamında önemli gelişmeler kaydetti. Perakende liberalleşmesinde arzu edilen seviyede olmamakla birlikte bazı gelişmeler kaydedildi. Artık liberalleşme adımlarını hızlandırarak daha ileriye taşınmalı ve tüketicinin lehine olan bir piyasaya daha fazla işlerlik kazandırmalıyız. Bunu sağlamak üzere, enerji piyasalarımızda düzenleyici çerçeveyi; piyasanın rekabetçiliğini, şeffaflığını ve elbette öngörülebilirliğini artıracak şekilde güçlendirmeliyiz. Arz talep dengesini, verimliliği ve maliyetleri yansıtan rekabetçi bir piyasaya işlerlik kazandırmalıyız. İçinde bulunduğumuz arz fazlası ve düşük emtia fiyatları dönemini, bu yönde cesur adımlar atmak için bir fırsat olarak değerlendirmeliyiz".

"Önümüzdeki yirmi beş yıl içinde kömür tüketimi ciddi şekilde azalacak"

"Dünya Enerji Görünümü 2016" raporunun tanıtımını yapan Uluslararası Enerji Ajansı İcra Direktörü Dr. Fatih Birol, yaptığı konuşmadan özellikle "kömür" konusunun üzerinde durdu. Yeni konvansiyonel ham petrol proje onayları, 2015-2016 yılında, 1950'lerden bu yana en düşük seviyeye inmiştir. 2015-2016 yıllarındaki üretime dönük harcamalardaki kesintiler bir yıl daha uzarsa, petrol piyasalarına yönelik ters yönde yakın gelecekte bir risk-yeni projelerin yetersizliği- ortaya çıkabilir" diyerek sözlerine başlayan Birol, şöyle devam etti: "Böyle bir durumda birkaç yıl içinde arz-talep arasında bir uçurum yaşanmaması için benzersiz bir çabaya ihtiyaç olacaktır.



Güncel



Yatırımlarda bir toparlanma olmazsa veya talep büyümesinde hızlı bir düşüş gerçekleşmezse, petrolde yeni bir çalkantılı iniş-çıkış dönemine girilebilir. Son yirmi beş yılda enerjide en büyük katkı kömürdeydi. Önümüzdeki yirmi beş yıl içinde kömür tüketimi ciddi şekilde azalacak. En ciddi büyüme yenilenebilir enerjide gerçekleşecek. Kömür hâlâ önemli. Çin dünya kömür tüketiminin yarısını yapıyor. Son iki yılda kömür tüketiminde düşüş var. Bunun esas nedeni iklim değişikliği değil şehirlerdeki hava kirliliği, insanların sağlık problemleridir. Bu arada Hindistan ve Güneydoğu Asya'da kömür tüketimi artıyor. En ucuz elektrik üretimi kaynağı hala kömür".

"Paris Anlaşması genel çerçeveyi belirleyen bir anlaşmadır"

Paris Anlaşması ve iklim değişikliği konularında konuşmasında geniş bir yer veren Fatih Birol, genel çerçeveyi şöyle çizdi: "Evinde buzdolabı için elektrik olmayan insanların 2050 yılındaki iklim değişikliğini düşünmesi büyük bir lüks olur. Paris taahhütlerinin yerine getirilmesinde bunun da göz önünde bulundurulması gerekir. Paris Anlaşması genel çerçeveyi belirleyen bir anlaşmadır, enerji üzerindeki etkisi, anlaşmanın amaçlarının hükümetlerin gerçek politikalarına nasıl aksettirildiğine bağlıdır. Dünyanın enerji

ihtiyacı artmaya devam ediyor, ancak milyonlarca insan mahrum bırakılmış durumdadır. Ana senaryomuzda, küresel enerji talebinin 2040 yılına kadar yükselmesi 30 oranında yükselmesi, tüm modern yakıtlar için tüketimde bir artış anlamına gelmekle birlikte, küresel toplam bir çok farklı eğilimi ve yakıtlar arasındaki önemli geçişleri maskeleymektedir. Dahası, 2040 yılında yüz milyonlarca insan hala temel enerji hizmeti almamaya mahkûm bırakılmış durumdadır".

Rapor bağlamında ortaya çıkan sonuçları başlıklar hâlinde özetleyen Fatih Birol, ortaya şöyle bir tablo döktü:

"Ülkeler Paris Anlaşması taahhütlerinde belirlenen hedeflerin birçoğuna genel olarak ulaşmış ve hatta bazı durumlarda bunun ötesine geçmiş durumdadır; ki bu durum, küresel enerji ile ilişkili CO₂ emisyonlarında öngörülen artışı yavaşlatmak için yeterli, ancak ısınmayı 2 °C'nin daha altına sınırlamak için yeterli değildir.

2 °C yolu çok zor; 1,5 °C 'ye giden yol keşfedilmemiş yollardan geçiyor

Güncel taahhütler, sıcaklık artışını 2 °C'nin altında tutmak için yetersiz kalmaktadır. Bu seviyeyi 1.5 °C'ye indirmek ise tahayyül edilemeyen bir hedefdir.

Avrupa ile ilgili enerji verimliliğinin ne kadar önemli olduğunu anlatmak için gaz arz güvenliği petrol kadar önemli. Bütün bakanlıklar gaz arz güvenliği konusunda ortak çalışmalar yapmakta. Gazın büyük bir kısmı evlerde ısınmak için kullanılıyor. Son 15 yılda Avrupa'daki hane sayısı yaklaşık 20 milyon arttı. Gaz taleplerinin artması gerekirken düştü. İki neden var. Birincisi evlerdeki ısıtma sistemlerine önemli standartlar, ikincisi evlerin büyük kısmına mecburi yalıtım sistemi getirildi. Enerjiyi verimli kullanıp tüketimi düşürmek lazım ki bu da hükümetler arasında yüksek bir koordinasyonu gerektiriyor.

Büyümeye damgasını vuracak olan yenilenebilir enerjiler olacak

Yenilenebilir enerji artık kâr getiren bir iş alanı oldu. Hemen hemen her ülkede yenilenebilir enerjide hızlı bir artış olduğunu görüyoruz. Özellikle rüzgâr ve güneş enerjisinde. Avantajları; öncelikle ülke olarak kendi kaynaklarını kullanıyorsun. Çevreye negatif etkisi yok ama maliyetli oluşu olumsuz bir faktör, fakat bu maliyet son yıllarda azaldı. Son beş yılda güneş enerjisinin maliyeti yüzde 80, rüzgâr enerjisinin maliyeti ise üçte bir oranında azaldı. Şu anda Çin yenilenebilir enerjide en önde. Yenilenebilir enerjideki büyümenin temel sebebi Çin ve ABD'de politikalarının hayata geçirilmesi oldu.

LNG'de Türkiye'nin önünde önemli bir fırsat var

LNG'de ise; gaz fiyatlandırılması ve sözleşmeleri üzerinde büyük etki yaratarak, ikinci bir doğal gaz devriminin katalizörü konumundadır. Şu anda ön planda Avustralya var. Mozambik, Tanzanya ve Kanada beş yıl içinde ciddi kaynak sağlayacak. Bu durum gaz piyasalarını ve enerjinin jeopolitiğini değiştirecek. Örneğin geçen ay ABD Ortadoğu'ya LNG ihraç etmeye başladı.

Nükleere evet ama seçimlerimizi çok dikkatli yapmalıyız

Hangi ülke? Hangi teknoloji? Ve maliyet ile çalışacağımız son derece önemli. En iyi seçeneği değerlendirmeliyiz. Nükleer enerji yatırımında toplumun yaklaşımı ve ilk yatırım maliyeti önemli. Yatırım maliyeti yüksek olduğu için serbest piyasanın tek başına yapabileceği bir şey değil.

Enerjinin arzı güvenliği son derece önemli

Enerji güvenliği her zamanki önemini korumaktadır; potansiyel güvenlik açıkları artmakta ancak bu açıklara yönelik müdahale araçlarının spektrumu da artmaktadır".

