

## TÜBİTAK-MAM Başkanı Prof. Dr. İbrahim Dinçer ile Ülkemizin Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Üzerine Yapılan Söyleşi

**1. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri konusunda Enstitünüz tarafından yapılan/yapılmakta olan çalışmalar konusunda kısa bilgi verebilir misiniz?**

Merkezimiz bünyesinde gerçekleştirilen enerji teknolojisi araştırmaları, sekiz ana grupta toplanıyor. Bu gruplar içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik araştırmaların toplam çalışmalarındaki yeri %30-40 civarındadır. Bu çalışmalar incelendiğinde, biyokütle, güneş, rüzgâr, hidroelektrik santraller vb. alanlar altında yapılmış olduklarını görüyoruz.

TÜBİTAK MAM Enerji Enstitü bünyesinde bulunan “Yakma ve Gazlaştırma Teknolojileri” Grubu’nun çalışmaları kapsamında, yenilenebilir kaynaklar sınıfına giren biyokütle enerjisiye dönüştürülmesine yönelik çalışmalar yürütülüyor. Bu çalışmalar, direkt biyokütle kullanımını içerebileceği gibi, biyokütle-kömür karışımlarının değerlendirilmesini de ele alabiliyor. Bu bağlamda, “Biyokütle ve Biyokütle-Kömür Karışımlarının Dolaşım Akışkan Ya-



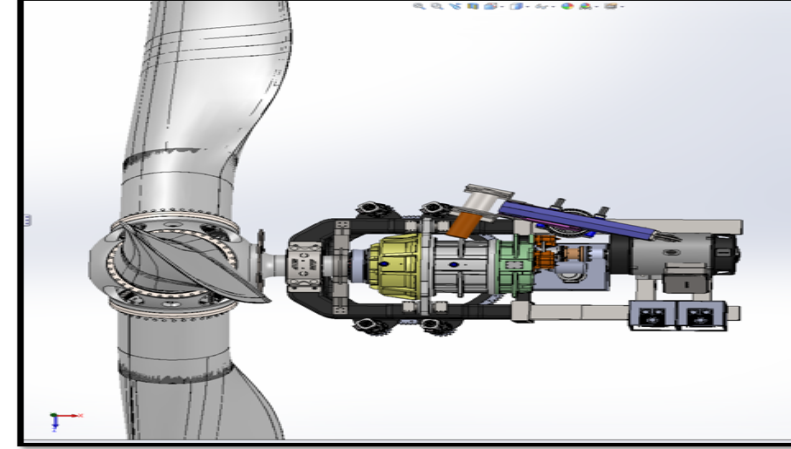
makta Yakma Teknolojilerinin Geliştirilmesi Projesinde, küçük ve orta boy işletmelerin ihtiyacı olan enerjiyi, biyokütle, linyit ve bunların karışımlarını yakarak sağlayacak olan ilgili teknolojiyi yerli olarak geliştirmek amaçlanıyor. Bu noktada Enstitü’nün, sahasında kurulan 750 kW’lık deneysel sistem, ısı ve elektrik enerjisini birlikte üreten bir kojenerasyon santrali olduğunu eklemek isterim. Bu kapsamda, ülkemizin temiz enerji gereksiniminin bir kısmını karşılamak, CO<sub>2</sub> salınımını azaltmak ve enerji üretiminde kendi kaynaklarımızdan daha fazla yararlanmak da amaçlanıyor.

“Biyokütle ve Kömür Karışımlarından Sıvı Yakıt Üretimi” Projesi’nde ise, yaygın bir ulusal kaynak olması hasebiyle, ulusal kalkınmanın sürdürülebilirliği ve enerji güvenliği açısından öneme sahip kömür ile biyokütle karı-

şımlarından, yine ülke için ticari ve stratejik anlamda büyük önem taşıyan sıvı yakıtların üretimi, temiz ve çevre dostu teknolojilerle merkezi santraller için uygulanabilir teknolojilerin geliştirilmesi ve elde edilen sonuçların pilot ölçekte demonstrasyonu amaçlanıyor. Böylece, gazlaştırma, gaz temizleme, gaz şartlandırma ve sıvı yakıt üretimi teknolojilerine yönelik endüstriyel tesis kurulumu öncesi gerekli olan tasarım, imalat, montaj, işletme ve teknolojik uygulanabilirlik hakkında detaylı teknolojik bilgilerin oluşturulması hedefleniyor.

Çalışmaların direkt kömür teknolojilerine dönük olan bölümünde ise, kömürün enerji üretimi için kullanımında verim ve çevreye duyarlılık hedefli çalışıldığı ve yakıt iyileştirilmesi kapsamında ele alındığı söylenebilir. Bunun yanı sıra, yeni başlayan ve EÜAŞ’ın müşterisi olduğu “Milli Termik Santral Teknolojilerinin Geliştirilmesi ve Yerleştirilmesi” Projesi ile yerli termik santral tasarım ve imalat sanayisinin gelişmesi, enerji yatırımlarının önemli bir kısmının ülkemizde kalmasının sağlanması, çok sayıda küçük ölçekli linyit rezervlerinin değerlendirilmesi, enerji ithalatına bağlı döviz kayıplarının azaltılması ve düşük kalorili yerli linyitlerin en verimli şekilde kullanılmasıyla enerji ithalatına bağlı döviz kaybımızın önemli bir kısmının önlenmesi sağlanabilecek.

Bir diğer önemli çalışmamız da, Biyogaz alanında gerçekleşti. Bu çerçevede, Pilot Biyogaz Tesisi, TÜBİTAK KAMAG 1007 programı tarafından



desteklenen, TÜBİTAK MAM’ın proje yöneticiliğini yaptığı, Akdeniz, Kocaeli, Süleyman Demirel, Ege Üniversitelerinin proje yürütücülüğünü yürüttüğü ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’nin müşteri kurum olduğu proje kapsamında tamamlandı. İZAYDAŞ tarafından işletilmekte olan Pilot Biyogaz Tesisi’nin, endüstriyel tarzdaki biyogaz tesislerine güzel bir örnek oluşturduğunu söyleyebiliriz. Bölgedeki atıkların bertarafına yönelik kurulan bu tesiste, günlük yaklaşık 30 ton atık işlenebiliyor. Bu atıklar arasında, hayvancılık faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan büyükbaş ve tavuk gübresi, Kocaeli sınırlarındaki yeşil alanlardan biçilen çimen, mezbaşa kaynaklı işkembe içi gübre, marketlerden ve sebze-meyve halinden toplanan yeşil sebze-meyve atıkları gibi farklı atıklar sayılabilir. Resmen devreye alınan ve 330 kW gücünde elektrik üretimi gerçekleştiren tesis, TÜBİTAK MAM’ın, ekonomimize kazandırdığı önemli bir tesis.

“Güç Elektroniği” Ekibi’nin yenilenebilir enerji çalışmaları ise, rüzgâr, güneş ve hidroelektrik santraller üzerinde yoğunlaşmakta. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının (ETKB) müşterisi olduğu ve Sabancı Üniversitesi tarafından yürütülmekte olan “Milli Rüzgâr Enerjisi Sistemleri” (MİLRES) Projesi’nin, Enstitümüz’ün ortak olarak yer aldığı büyük bir proje olduğunu belirtmek isterim. Proje kapsamında, ilk aşamada 500 kW, ikinci aşamada 2.5 MW kurulu güce sahip prototip Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin (RES) yerli imkanlarla geliştirilmesi hedefleniyor. Bu sayede, müşteri kurum ETKB’nin stratejisi olan yenilenebilir enerji sistemlerinin ülkemizde yaygınlaştırılmasına ve enerji sektöründe dışa bağımlılığın azaltılmasına ile enerji sistemlerinin yerli tasarımı ve üretimi hedefine katkıda bulunulması amaçlanıyor. Enerji Enstitüsü’nün, bu projede prototip 18 kW DFIG tip jeneratör üretimi gerçekleştirdiğini de eklemek gerek.



Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü’nün müşterisi olduğu ve RES’lerin Türkiye Elektrik Sistemi’ne geniş ölçekli entegrasyonunun sağlanması gayesiyle yola çıkan RİTM Projesi de Enstitümüzün önemli katma değer yaratan projelerinden biri olarak zikredilebilir. Proje, rüzgâr gücü izleme ve tahmin sistemi geliştirilmesini ve bu sistemin Türkiye geneline yaygınlaştırılmasını amaçlıyor.

Bunun yanı sıra Hidroelektrik Santraller (HES) alanında yapılan çalışmalarımız çerçevesinde, HES’lerin rehabilitasyonu kapsamında gerçekleştirilen projelerimizden bahsedebiliriz. Bunlara ilaveten, hedef proje olarak Küçük ve orta ölçekli HES bileşenlerinin (Türbin, jeneratör, SCADA ve koruma sistemleri, ikaz sistemi) yerli olarak tasarlanıp üretilmesi de gündemde.

Enstitü tarafından Güneş Enerjisi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda, fotovoltavik güneş panelinin (PV) ürettiği doğru akım gerilimini yükseltip alternatif gerilime çevirerek şebekeye aktaran fotovoltavik mikro evirgeçler tasarlanıp üretiliyor. Mikro evirgeçler, yüksek verimde ve zor çevresel şartlarda çalışabilecek şekilde tasarlanıyor. Bu çalışma, Suudi Arabistan King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST) kurumu ile birlikte geliştirildi ve KACST’a teknoloji transferi yapılması imkanını sunuyor.

Tüm bunlara ek olarak, Enerji Enstitüsü, PV, CSP ve kombine ısı santral uygulamaları açısından en uygun sahaların ayırt edici biçimde ortaya konulması konularında bilgi ve tecrübe kazanarak, ülke için dinamik bir teknolojik model geliştirme ve bunu toplumun hizmetine sunma amacıyla, sanayi ve AB destekli çeşitli projeler yürütmeye de devam etmekte.

**2. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri kapsamında ülkemizdeki gelişmeleri, dünyadaki gelişmeler ekseninde kısaca değerlendirebilir misiniz? Bu kapsamda ülkemiz açısından en önemli fırsatlar ve tehditler nelerdir?**

Ülkemizde, yenilenebilir enerji dendi-

ğinde, 2005 yılında çıkartılan Yenilenebilir Enerji Kanunu'na (YEK) kadar sadece hidroelektrik vardı. Hidroelektrik, dünya genelinde olgunlaşmış bir teknoloji kabul edildiği için, yenilenebilir nitelikte olduğu halde bazen geleneksel enerji kaynakları arasında değerlendirilebilmekte. Ayrıca, halen elektriğimizin %30'a yakını barajlar ve mikro-türbinli santraller tarafından üretilmekte. Bununla birlikte, YEK Yasası ile birlikte rüzgâr enerjisi santralleri lisanslanmaya başladı ve sekiz yıllık süreçte 2,3 GW kurulu güç seviyesine ulaşıldı. Lisans başvurularında başta bir kriter veya kısıtlama konulmaması ise, aşırı fazla başvuru gelmesi ve verilen lisansların çoğunun bunları yatırımcılara yüksek fiyatla devrederek kolay para kazanma heveslisi kişilerin elinde kalması ve rüzgâr enerjisi yatırımlarının başlangıç aşamasında hedeflenen 6 GW seviyesinin altında kalması sonuçlarını doğurdu.

Bunun yanı sıra 2010 sonunda güncellenen Yasa ile güneş, biyokütle ve biyogaz gibi yenilenebilir kaynakların da önü açıldı. Bu bağlamda, güneş enerjisi lisanslama süreci halen işliyor ve 600 MW'lık ilk teklifler Haziran 2013 ortasında alınacak. Öte yandan, özel sektörün jeotermal, biyogaz, biyokütle gazlaştırma ve çöpgazı gibi alanlardaki yatırımları, yarışmasız olarak lisanslanmaya başladı. Bunlara ek olarak lisanssız elektrik üretimi için de mevzuat tamamlandı. Bu kapsamda, santral büyüklüğü 1000 kW'a çıkartılarak küçük ve orta ölçekli yatırımcılara yeni bir alan açılmış oldu.

Elbette süreç içinde aksayan yönler de

var ve ilerleme hızı beklenenin altında. Ancak yine de ileriye doğru sürekli ve kararlı bir gelişim var. Pek çok AB ülkesine kıyasla düşük sayılan teşvikli elektrik alım tarifesi de, istimi zayıf olsa da sürdürülebilir piyasa oluşmasını sağlıyor. Öte yandan, AB'nin yenilenebilir enerjilerde 2020 hedefi olarak kabul ettiği %20 oranının önündeyiz ve 2020'ye gelindiğinde Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının oranının %25 civarında olması bekleniyor. Bu açıdan bakıldığında, yavaş da olsa, ileri yönde kararlı ve sürdürülebilir biçimde gelişen bir piyasa da işin olumlu yönü olarak görülebilir.

Karşı karşıya olunan riskin ise, sözünü ettiğimiz tüm yatırımların, milli teknoloji geliştirme çalışmalarımızı zamanında başlatıp kararlı biçimde sürdürmediğimiz için, geleneksel enerji kaynaklarında olduğu gibi ithal teknolojiler kullanılarak yapılması olduğu ifade edilebilir. Bunun sonucunda da, göreceli olarak pahalı sayılabilecek yenilenebilir enerji yatırımlarımız, ilgili sistemleri ithal ettiğimiz ülkelere karşı döviz kaybı yaşamamıza yol açmaktadır.

**3. Ülkemizin yenilenebilir enerji alanında mevcut potansiyel ve altyapısı dikkate alındığında; liderlik/öncülük yapabileceği alan ve teknolojiler var mıdır, bu kapsamda (yerli üretiminin ve istihdamın artırılması konuları dahil) nasıl bir yol haritası oluşturulmalıdır?**

Yenilenebilir enerji, yeni sayılabilecek bir terim ve bazı uzmanlar bunun için "temiz ve tükenmez enerji" terimini kullanıyor. Bu yönüyle, yerli ve tükenmez kaynaklar olan hidroelektrik, rüzgâr, güneş ve jeotermal gibi alanlarda kısa vadede teknoloji lideri olmak mümkün olmasa da, MAM Enerji Enstitüsü'nün liderliğinde veya ortaklığında başlatılmış projelerin, uzun vadede umut verici olduğu söylenebilir.

Nitekim rüzgâr alanında MİLRES, hidroelektrik alanında MİLHES, temiz kömür teknolojisi alanında MİLTES ve MİLKAS gibi projelerle, zaman içerisinde bölgesel bir lider ve teknoloji tedarikçisi olabilmemiz mümkün gözüküyor. Ayrıca, güneş enerjisi alanında CSP (Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi) üzerinde durduk ve birkaç yerli teknoloji firmamızla ortak projeler oluşturduk. Piyasada mevcut fotovoltaik panellere kıyasla daha verimli plazmonik yüzeyli hücre geliştirme çalışmalarımız var. Biyogaz alanında da, ülkemizin ilk yerli teknoloji lisanslı elektrik üretim tesisini İZAYDAŞ ile İzmit'te kurduk. Biyokütle gazlaştırma, biyoyakıtlar ve jeotermal enerji üzerine devam eden veya yeni başlayacak projelerimizi de unutmamak gerek.

Şunu da ifade etmek gerekir ki; TÜBİTAK'a bağlı araştırma merkezlerinden biri olarak, Türkiye'de esas misyonu uygulamalı araştırma olan tek kurumuz. Gönül isterdi ki, ülkede beş-on tane MAM olsun. Zira ilgili alanlardaki araştırmacılar, okullarda, üniversitelerde veya sadece tercümeyle dayalı kaynakları okuyarak yetişmiyor. Laboratuvarında ve sahada araştırma ve uygulama yapmak, yani tecrübe edinmek şart. Dolayısıyla, MAM enstitüleri olarak temel farkımız ve gücümüz, pilot tesisler tasarlayıp, inşa edip, devreye almak ve araştırmacılarımıza buralarda çalışma imkanı vererek bilgi ve deneyim kazanmak.

TÜBİTAK MAM'ın, enerji teknolojilerinin yerleştirilme hedefine hizmet ettiği düşünüldüğünde, adı geçen alanlarda teknoloji geliştirme çalışmalarının sürekliliği de kritik önem taşıyor. Sözünü ettiğim çalışmalar, TÜBİTAK MAM'ın bizzat içinde yer aldığı, ülke içinde kendi kendine yeterliliği hedef edinen öncü projeler. Bu çerçevede MAM olarak, bir yandan AR-GE tarafında çalışmalarımızı sürdürürken, bir yandan da talep edilmesi durumunda bunu üretime ve istihdama dönüştürecek mekanizmalar ile ilgili olarak karar alıcılara görüş ve öneriler sağlıyoruz. TÜBİTAK Başkanlık destekleri ile

gerçekleştirilen projeler vasıtasıyla da, yerli sanayi ile işbirliğinin ve dolayısıyla üretim ve istihdam hedefinin ilk adımları atılmış oldu.

**4. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri alanında; metroloji, standart, mevzuat, mesleki eğitim, test ve sertifikasyon sistemleri geliştirilmesi konusunda Enstitünüzün mevcut ve gelecekteki planlarına yönelik bilgi verebilir misiniz?**

Sözünü ettiğiniz alanlar, doğrudan Marmara Araştırma Merkezi misyonu içine giriyor. Bunlardan, metroloji, test ve sertifikasyon konularıyla, aynı yerleşkeyi paylaştığımız bir başka TÜBİTAK enstitüsü olan UME-Ulusal Metroloji Enstitüsü ilgileniyor. UME'de, örnek bir çalışma olarak, halk dilinde güneş pili denen fotovoltaik panellerin test ve sertifikasyonu için akredite bir laboratuvar kurma çalışmaları halen sürüyor.

MAM olarak bizim görevimizin ise, ilgili alanlarda AR-GE odaklı katma değeri yüksek projeler yürütmek, yeni teknolojiler geliştirmek ve yapılan inovasyonları ticarileştirme aşaması da dahil sürdürerek ülkemizin kalkınmasına katkıda bulunmak olduğunu yinelemek isterim. Bununla birlikte, biyokütle, biyogaz, biyoyakıt, geleneksel yakıtlar ve özellikle petrol türevleri gibi alanlarda laboratuvar analiz hizmetleri de sunuyoruz. Ayrıca, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü dahil olmak üzere çeşitli birimleri ile izleme ve denetim altyapısının kurulması yönünde RİTM ve GİTM gibi farklı projelerimiz var. Yenilenebilir enerji, sürekli gelişen dinamik bir alan ve dolayısıyla bu konuda derin ve sağlıklı bilgi sahibi olmak, ancak AR-GE ve uygulama tecrübesiyle mümkün. Bu sebeple, enerji ve çevre konularında kamuya danışmanlık ve destek hizmetleri vermek de, kurumumuz için stratejik ve asli bir görev.

**5. Enstitünüz dahil, ülkemizde Yenilenebilir Enerji Teknolojileri konusunda AR-GE çalışması yapan kuruluşlar/üniversiteler/ araştırma merkezleri arasındaki koordinasyon ve eşgüdümü sağlamak için nasıl bir yapı/strateji oluşturulmalıdır?**

Halen MAM enstitülerinde çalışan toplam personelimiz 900 civarında ve bunun %70'inden fazlasını araştırmacılarımız oluşturuyor. Enerji Enstitümüz'ün ise, Gebze ve Ankara yerleşkelerinde toplam 220'nin üzerinde araştırmacı görevli. Tabii bu sayılar, Türkiye büyüklüğünde ve gelişmekte olan bir ülke için yeterli değil. Ayrıca ilgi alanımıza giren konuların çokluğu ve çeşitliliği düşünüldüğünde, her şeyi kendi içimizde yapmamız mümkün değil. Bu nedenle, TÜBİTAK Başkanlığı'nın sunduğu 1003 ve 1007 gibi programlar kapsamında yürüttüğümüz hemen her projede üniversiteler, diğer kamu AR-GE kurumları ve teknoloji firmaları ile ortaklıklarımız var. Proje sonuçlarının, raporlarda, makalelerde veya laboratuvarların içinde kısıtlı kalmayıp ticarileştirilerek ürünlere veya endüstriyel süreçlere dönüşmesine, ülke yararına katma değer üretilmesi açısından büyük değer ve önem veriyoruz. Yerli teknoloji firmaları arasında, yürüttükleri TEY-DEB destekli AR-GE projelere analiz ve danışmanlık desteği verdiklerimiz de var.

Buna paralel olarak, TÜBİTAK Başkanlığının son dönemde ülkenin öncelikli ihtiyaçları doğrultusunda enerji alanında açtığı proje çağrılarının ve bu çağrılara TÜBİTAK Enstitüleri, üniversiteler ve sanayi tarafından gösterilen ilginin, yönlendirmenin ne derece önem taşıdığına dair ciddi bir gösterge olduğuna işaret etmek isterim. Bu mekanizmaların, iyi tasarlanmış AR-GE yol haritaları doğrultusunda devamının sağlanması ve fon kaynaklarının gelişmeyi tetikleyici biçimde süreklilik göstermesi, bu nedenle hayati önem taşıyor. Bu bağlamda, TÜBİTAK Başkanlığının, enerji verimliliği alanında AR-GE yol haritası çalışmasını başlatmış olması sevindirici. Yenilenebilir enerji konularındaki yol haritası çalışmaları da, geçen yıl yapılan çağrılara yönelik gelen ve bir kısmı kabul edilen projelere göre pek yakında başlatılacak. Bu tür çalışmalara, üniversite ve sanayi

temsilcilerinin yanı sıra MAM Enstitüleri başta olmak üzere, diğer TÜBİTAK Enstitüleri'ndeki uzman araştırmacılar da katkıda bulunuyor.

**6. Son olarak; Amerika, Kanada, Avrupa ve Ortadoğu ülkelerindeki yoğun deneyimleriniz doğrultusunda; Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Üssü olabilme şansı ile Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerine (MENA countries) teknoloji ihraç edebilme potansiyelini artırma konusundaki görüşlerinizi alabilir miyiz?**

Bilindiği gibi, Türkiye'nin ekonomik olarak hızla gelişmekte olması ve jeopolitik olarak önem taşıması, son dönemde birçok ülkenin dikkatini çekti. Bu bağlamda, Türkiye'nin enerji konusunda bir çekim alanı olup olamayacağı sorusunu, hızla büyüyen ekonomisiyle bağdaştırarak cevaplamak gerektiğini düşünüyorum. Bu noktada, yenilenebilir enerji kaynakları çerçevesinde, üç boyuta bakmak gerekir: Kaynak yoğunluğu, teknolojik alt yapı & insan kaynağı ve bilgi & teknoloji geliştirme. Bu kapsamda değerlendirdiğimizde, kaynak yoğunluğu anlamında özellikle hidro, güneş, rüzgâr ve biokütle konularında avantajlı durumdayız. Teknolojik altyapı ve insan kaynağı konusunda da süreçler devam ediyor ve hızlı kazanımlar var. Dolayısıyla, 2023'lere kadar devam edecek süreçte bu özelliklerimizi, geliştirerek daha iyi seviyelere getirmemiz mümkün olacaktır. Bilgi ve teknoloji geliştirme konusunda gelince, bu hususta da çok yoğun çalışmaların devam ettiğini söyleyebiliriz. Gerek TÜBİTAK Araştırma Merkezleri ve Enstitüleri'nin, gerekse üniversiteler ve sanayinin katkılarıyla, yerleştirme odaklı olarak devam eden bu sürecin, 2023 yılına doğru istenilen boyuta ulaşabileceğini tahmin ediyorum. Tabii bu noktada çok aktif çalışmamız ve kurumsal sorumlulukları yerine getirip ülke beklentilerine cevap vermemiz şart. Bu yaklaşımlar sürdürüldüğü takdirde, teknoloji ihraç etme imkânını yakalayıp, dünyanın teknolojik olarak ses getiren ülkelerinden biri olma hayalimiz gerçek olacaktır. ■

