

Biyokütle Üzerine Notlar...



Elk. Müh. Salih Ertan
salih.ertan@emo.org.tr

Bilinen ve giderek açık seçik hale gelen bir gerçeğin altını çizerek konuya girmek yararlı olacaktır: geleneksel fosil yakıtlarından enerji üretimine dayalı mevcut enerji stratejilerini sürdürmek olanağı bulunmamaktadır. Görünen odur ki, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (YEK) enerji üretimindeki payı giderek artacak ve YEK, bundan böyle oluşturulacak enerji stratejilerinde başat bir role sahip olacaktır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere hemen bütün dünya ülkeleri gibi Türkiye için de bu durumun geçerli olduğu görülmüyor.

Bu durum zorlayıcı iki temel nedene dayanıyor:

Ekonomik Gerekçe – Petrol ve doğalgazın maliyetleri düzenli artış eğilimi içine girmiş bulunuyor. Bütün ekonomik etkinlikler için ana-girdi niteliğindeki enerji maliyetleri sürdürülebilir kalkınma, ülkelerin rekabetçi konumlarını koruması ve güçlendirmesi açısından yaşamsal öneme sahip bulunuyor.

Küresel Isınma ve buna bağlı İklim Değişikliği – Fosil yakıtlarının kullanılması, giderek artan bir küresel tehdiye dönüşen, olumsuz iklim

değişikliği olgusunun temel etkeni olan, atmosferdeki CO₂ miktarının yükselmesine yol açmaktadır. CO₂ emisyonunun azaltılması, son derece önemli bir konu olarak insanlığın karşısına dikilmiş bulunuyor.

Kimyasal yapısında bol miktarda karbon elementi bulunan her türlü organik kökenli madde, biyokütle genel adıyla sınıflandırılır. Buna göre, her türlü bitki (ot, çalı, kamış veya ağaç) ve bunlara ait sap (anız), dal, kozalak, gövde kabuğu formundaki çeşitli orman ve tarımsal üretim atıkları biyokütle kapsamındadır. Organik kökenli kentsel katı atıklar, atık su arıtma sistemlerinde açığa çıkan arıtma çamuru, katı hayvan dışkısı, su algleri-yosunlar ile kullanılmış araç lastiklerini de kapsayan çok geniş bir ürün yelpazesi, biyokütle tanımı içinde yer alırlar.

Rüzgâr ve güneş gibi kesikli karaktere sahip YEK türlerine kıyasla Biyokütle, taşınabilir ve depolanabilir olma özelliği ve avantajına sahiptir. Bu özelliği ile biyokütleden-enerji tesislerinin “temel yük” santrali olabilme potansiyeline sahip olduğu görülmüyor. Başlıca türleri aşağıda sıralanan tipik bir biyokütle tesisi yılda

8000 saat ve hatta bunun üzerindeki sürede, yüksek kapasite faktörü ile çalışabilmektedir.

Hâlihazırda ticari ölçekte uygulamaları mevcut bulunan YEK türleri arasında sadece jeotermal enerjinin, biyokütle gibi “temel yük” santrallerinin kurulmasına cevaz verdiğini bu noktada belirtmekte yarar var. Biyokütle ve jeotermal karşılaştırıldığında ise, jeotermalin sınırlı alanlarda ve bu alanlardaki jeotermal rezervlerin elverdiği kapasitelerde kurulabilmesine karşın biyokütle bakımından bu kabil kısıtların söz konusu olmadığı, tesisin konumu ve kapasite açısından esneklik bulunduğu görülmüyor.

Kayda değer bir diğer avantaj: biyokütleden, mevcut enerji alt yapı tesisleri kullanılarak dayararlanılabilir. Yurt dışındaki bazı örneklerde, Enerji Bitkileri (Alfalfa, Tatlı Sorgum, Miskantus vs.) ve odundan elde edilen biyokütlenin düşük ısıl değere sahip linyit ile karıştırılarak birlikte yakıldığı (co-firing) ve bu suretle süreç verimliliğinin iyileştirildiği görülmektedir. Biyokütleden elde edilebilecek biyogazın, mevcut doğalgaz iletim şebekesi kullanılarak

nakledilebilmesi, biokütlenin mevcut alt yapı ile uyumlu olduğuna bir diğer örnektir.

Biokütle, bilinen ve binlerce yıldır, esas olarak, ısınma-ısıtma amacıyla yakmak (odun vb.) suretiyle kullanılagelen, insanoğlunun çok aşına olduğu bir YEK türüdür. Biokütleden ısı ve elektrik formunda enerji üretilmesinde kullanılan güncel yöntemleri şöyle sıralayabiliriz:

Doğrudan Yakma (DY- Incineration): Güncel yöntemler arasında, en eskiye dayanan ve uygulaması yaygın olarak gözlenen bir yöntemdir. DY esaslı kojenerasyon tesisleri, ufulanmış biokütleden elde edilen, muhtelif büyüklük ve biçimde yakıt peletlerinin/biriketlerinin yakılması yoluyla elde edilen ısı enerjisinin doğrudan kullanılması veya bundan bir buhar türbini vasıtasıyla elektrik enerjisinin üretildiği sistemlerdir. DY sistemlerinin bir atık bertaraf etme yöntemi olarak kullanılması, başta Almanya olmak üzere özellikle gelişmiş Avrupa ülkelerinde sıkça görülmektedir.

Piroliz ve Gazlaştırma: Termokimyasal işlemlere (piroliz ve/ya gazlaştırma) tabi tutulan biokütleden elde edilen piroliz ve sentez gazının (bileşimi esas olarak CO ve H₂), gaz türbini veya bir dizel motorda yakılması vasıtasıyla, sıralı işlemlerin sonunda ısı ve elektrik enerjisi elde edilmesidir. Gerek DY gerekse gazlaştırma yöntemlerinin son ürünleri inorganik kül ve AB Talimatları (AB Müktesebatı'nın kapsamındadır) ile uyumlu niteliklere sahip baca gazıdır.

Özellikle tehlikeli nitelikteki organik atıkların (tipik olarak tıbbi atıklar) bertaraf edilmesi amacıyla 3000–40000C gibi yüksek sıcaklıkların elde edilmesini sağlayan Plazma Gazlaştırma yönteminin

de giderek yaygınlık kazandığı gözleniyor.

Çürütme (AD–Anaerobic Digestion): Oksijensiz ortamda bazı bakteri türleri kullanılarak, biokütleden metan gazının oluşturulması esasına dayanır. Büyük oranda metandan oluşan gaz literatürde Biyogaz olarak da adlandırılmaktadır. Biyogazın bir gaz motorunda yakılması suretiyle ısı ve enerji üretilmekte olup, yan ürün olarak açığa çıkan türevsel atıktan ise toprak kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla gübre olarak yararlanılmaktadır.

Laboratuvar ve küçük ölçekli deneme çalışmalarından, ticari ölçekli uygulamalara geçişin gözlemlendiği biokütleden-biyoyakıt projelerinde, başta OECD ülkeleri olmak üzere, bütün dünyada son yıllarda ivmeli bir artış görülmektedir. Şeker kamışından etanol üretiminde Brezilya'nın teknoloji önderi ülke konumuna geldiği biliniyor. 30 yıldır etanolü akaryakıtın yerine kullanmak konusunda öncü çalışmaların yürütüldüğü Brezilya, 2010 yılında, bu amaçla 26,2 milyar litre etanol üretmiş bulunuyor! Bu ülkedeki binek araçlarında bu yolla üretilen etanolün yakıt olarak yaygın bir şekilde kullanılıyor. Bu sayede, fosil kökenli akaryakıt tüketiminde, ülke ekonomisine ciddi katkı sağlayan bir azalma meydana gelmiştir.

Geçmiş yıllarda ülkemizde de, yağlı tohumlu bir enerji bitkisi olan Kanola yağından biodizel üretimi konusunda umutlandırıcı deneme çalışmaları yapılmıştır. Ne var ki, güçlü petrol-doğalgaz lobisinin girişimleri sonucunda, kanola ve benzer bitkisel yağlardan biodizel üretimi, uygulanan yüksek ÖTV vergisi başta olmak üzere “mevzuat” engeline takılmış bulunuyor.

Muhtelif biyokimyasal yöntemlerle, dizel, petrol türevi diğer

yakıtların yanı sıra, yine bunlar gibi fosil kökenli yakıtların yerine geçecek etanol ve metanol üretilmesi çalışmaları, Türkiye’de neredeyse köstaklenirken, bütün dünya ülkelerinde artarak sürmektedir.

“Üçüncü Kuşak Biokütle” olarak da adlandırılan, deniz ortamında yetişen alglerden yakıt üretme çalışmaları da, başta ABD, Almanya ve Japonya olmak üzere, bütün gelişmiş ülkelerde büyük ölçüde desteklenmektedir. 2009 yılında, Japon Hava Yolları’na bağlı bir yolcu uçağının alglerden elde edilen yakıt ile Pasifik Okyanusu’nu geçerek ilk ABD seferini gerçekleştirmiş bulunuyor. Buna, daha sonra, Avustralya-Yeni Zelanda arasındaki deneme uçuşunda biyoyakıt kullanılması ve ardı sıra bu tür uçuşların düzenli sefer programına bağlanması örneği de eklenebilir.

Bu şekilde uzayıp gidecek örneklerin işaret ettiği gerçek şudur: biokütleden-enerji/yakıt alanındaki uygulamalar her geçen gün daha da yaygınlık kazanmaktadır; Bir YEK olarak Biokütlenin önemi giderek belirgin hale gelmektedir. Peki, ülkemizde bu alandaki güncel durum ve potansiyel nedir? Şimdi bu konuya dönelim.

27.12.2010 tarihinde TBMM’de onaylanarak yürürlüğe giren 6094 sayılı yasaya bir göz atmak gereklidir. 6094 sayılı yasanın kendi başına, ayrı bir inceleme konusu olduğunun altını çizerek şunu belirtmekle yetinelim:

Sözüm ona, 5346 sayılı YEK yasasını bütünleyici teşvik ve destekleme mekanizmalarının tanımlandığı 6094 sayılı yasa, yıllardır YEK alanında gerekli teşvik ve düzenlemelerin yapılacağı beklentisini taşıyan çevrelerde tam bir hayal kırıklığına yol açmış bulunuyor.

Bu yazının biokütle ile sınırlı konusu bakımından, kısaca özetlemek gerekirse, 6094, müstakbel YEK yatırımlarına bir destek yerine, tam tersine, bir dizi “köstek” getirmektedir. Biokütle bağlamında, biokütleden-enerji tesislerinde üretilecek elektriğin TEDAŞ tarafından, on yıl boyunca garanti edilen satın alma bedeli, yaygın beklenti olan 14,0€-Sent/kW-saat düzeyi yerine, 13,3 US Dolar-Sent/kW olarak belirlenmiştir. Ağustos 2011’de Almanya’da biokütle için yeniden belirlenen destek fiyatlarının 20,0€-Sent düzeyinde olması, iki hükümetin YEK yaklaşımları arasındaki karşıtlığı açıkça ortaya koymaktadır.

“2004 yılında belediyeler tarafından toplanan toplam katı atık miktarı 25 milyon ton (m-ton) olmuştur. Bu haliyle 1994 yılında toplanan 17,88 m-tona kıyasla %41’lik bir artış kaydedilmiştir. Bu rakamlara göre, 2004 yılında üretilen kişi başı ortalama katı atık miktarı 1.31 kg olmuştur” (Ulusal İklim Bildirisi – s.5)

Nüfus ve tüketimdeki artış göz önüne alındığında evsel katı atıkların miktarca sürekli artış içerisinde olacağı aşikârdır. Buna ilave olarak atık su arıtma sistemlerinde açığa çıkacak organik kökenli arıtma çamuru da biokütle envanterine dâhildir. Çevre ve Orman Bakanlığı’na göre:

“10.000 eşdeğer nüfustan daha büyük yerleşim yerinde biyolojik ya da ileri arıtma teknolojisi gerekebilecektir. Bunun yanı sıra, 2.000’den fazla kişinin yaşadığı mahallerde arıtma tesisi kurulması gerekecektir” (AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi – s.9)

Aynı belgede belirtildiğine göre, 2004 yılı itibari ile nüfusu 2000 ve üzerindeki yerleşim alanlarında

54 milyon dolayında vatandaşımız yaşamakta olup bunlarda 24 milyonu (%44) atık su arıtma sisteminden yararlanmaktadır. ÇOB, 2023 yılında 60 milyonun üzerindeki insanımızın yaşadığı yerlerde atık su arıtma sistemi kurmayı hedeflemiş bulunuyor. Buna göre yılda 4,5 milyon ton dolayında (net organik katı atık miktarı: 1,0 milyon ton) arıtma çamurunun atıktan-enerji/biokütleden-enerji hesabına katılması gerekiyor.

2020’li yıllarda nüfusumuzun 87 milyona ulaşacağından hareketle, evsel katı atık miktarı üst limitinin (1,50 kg/gün/kişi varsayımıyla) yılda 47 milyon ton katı atık (net organik atık miktarı: 21,0 milyon ton) ortaya çıkacağı hesaplanmaktadır. Bu veriler temelinde, atıktan-enerji biokütle santrallerinde üretilebilecek elektrik enerjisi teorik üst sınırı kabaca 20,0 milyar KWh dolayındadır.

Biokütle miktarları alt alta toplandığında, ihtiyatlı hatta kötümser sayılabilecek bir varsayım ile, her yıl 50,0 milyon tonun üzerinde biokütle üretildiği ortaya çıkıyor. Burada, tahıla ayrılan alanlarımız dışındaki tarım arazilerinden sağlanabilecek atıklarla, pirina (zeytin posası) vs. gibi tarımsal atık türleri hesaba katılmamıştır. Bunun sadece yarısından (organik evsel atıkların atıkları-tarımsal atıklar) enerji üretileceği varsayımı ile 25 milyon tonun üzerinde biokütle kaynaklı yakıtın kullanılacağı görülüyor. Bu ise, yaklaşık 10 milyon tondan hayli fazla petrol eşdeğeri bir kaynağın çok ucuza mal edilerek kullanılacağına işaret etmektedir.

Yine bir varsayım ile, tarıma elverişli olduğu halde yararlanılmayan 28,0 milyon dekar genişliğindeki toplam alanda Enerji Bitkileri ziraatı yapılması durumunda, bu alanlarımızın ekonomiye kazandırılması yanında,



kırsalda istihdam olanakları gibi olumlu sosyal etkilerle birlikte en az 50,0 milyon ton biokütle elde edilebileceği hesaplanabilir. Kısacası biokütle kaynaklarının geliştirilmesini hedef alan bir strateji benimsenerek, tarım, çevre ve enerji politikalarının bütünleşmesi mümkün hale gelebilecektir. Bu sayede, kırsal kesimlere sermaye aktarımı, mevcut ürün gamının genişletilmesi, ekonomi dışı arazilerin ekonomiye kazandırılması gibi olumlu sosyal ve ekonomik etkiler elde edilebilecektir. Bu stratejinin öngördüğü somut projeler de, daha genel çerçevede, bir Kırsal/Bölgesel Kalkınma Stratejisi’nin öğeleri haline geleceklerdir.

Yukarıda ifade edilen varsayımlara göre, enerji sektörümüz açısından, en az 20 milyon ton petrol eşdeğeri biokütle üretiminin pekâlâ mümkün olduğu görülüyor. Özetle: 2020 yılında (ETKB verilerine – 200 milyon TPOE - göre) tüketilecek toplam enerjinin en tutucu/kötümser varsayım ile %10’unun biokütle kaynaklı olabileceği sonucuna varılabiliyor.

Sonuç olarak, biokütle kaynaklı enerji üretiminin yakın gelecekte, Türkiye’nin YEK’ni öne çıkaracak yeni enerji politikası içinde önemli bir konuma sahip olması gereklidir.