

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ATIKTAN ENERJİ ÜRETİMİ

Muhammet SARAÇ, Onur ULUDAĞ
İZAYDAŞ

İZAYDAŞ

İZAYDAŞ 1996 yılında kurulmuş, 1997 yılından beri atık kabul eden %100 Kocaeli Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan bir şirkettir. Tehlikeli atık bertarafı konusunda ilk olmakla birlikte halen gerek kapasite ve gerekse kabul edilen atık yelpazesi bakımından tek tesistir. Tehlikeli atık bertarafı konusunda tüm Türkiye'ye hizmet vermektedir. Bunun dışında evsel atık bertarafı, gemilerden oluşan atıkların toplanıp bertaraf edilmesi, tıbbi atık sterilizasyonu ve düzenli hafriyat depolama konularında sadece Kocaeli iline hizmet vermektedir.

ATIK NEDİR?

Atık, literatürde “ihtiyaçlarımızı karşılarken; o an için kullanılamayan, ya da kullanıldıktan sonra atılan kısmı” olarak tanımlanmaktadır. AB tarafından verilen daha genel bir tanımla “sahibinin attığı, atmak istediği veya atılması gereken madde” olarak söylenebilir. OECD tanımı ise atığı “üreticisinin; tüketim, dönüşüm veya üretim amaçları için kullanmadığı, atmak istediği ve/veya atılması gereken ve ürün olmayan madde” şeklinde ifade etmektedir.

Kişisel ihtiyaçlarımızın giderilmesinin yanında; tarım, sanayi, ulaşım, turizm, inşaat ve diğer tüm üretim ve hizmet faaliyetlerinde malzemenin biçim değiştirmesi ve enerji tüketimi ile çeşitli atıklar ortaya çıkar. Atık üretmek belki de, şehirli olsun, köylü olsun her kıtadan insanın ve hayatın en doğal davranışlarından biridir. Evsel nitelikli olabileceği gibi mevzuatta tanımlandığı şekilde tehlikeli atık da olabilir. Atıldığı anda veya gelecekte insanlara, bitkilere veya hayvanlara zarar verebilecek her türlü atık veya atıklar bileşeni “tehlikeli atık” sınıfına girmektedir. Bu atıkların bir bölümü nihai olarak bertaraf edilirken, bir bölümü geri kazanılarak, yeniden kullanılabilir.

Çevresel değerler açısından atık hiyerarşisi olarak tanımlanan uygulama; atık oluşumunun önlenmesi, kaynaktan atıkların azaltılması, yeniden kullanılmasının sağlanması, geri dönüşüm yapılması, enerji geri kazanılması esas alınmaktadır. Ancak bütün bu

aşamalarda değerlendirilemeyen atıkların da çevreye en az zarar verecek şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu da hem maddi kaynak hem de teknoloji gerektirmektedir. Ancak bundan kaçmak da mümkün değildir.

TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA ATIK MİKTARI

Türkiye'de her yıl ortalama 26 milyon ton evsel atık üretilmektedir. Bu miktarı dikkate aldığımızda; 72 milyon nüfus, ortalama kişi başı günde 1 kg evsel atık oluşturulduğu görülmektedir. Bu kişi başı atık üretimi gelişmiş illerde daha fazla, az gelişmiş illerde daha azdır. Atık miktarı gerek nüfus artışı ve gerekse ekonomik refahın artması ile artacak ve tahminen 20 yıl içinde iki katına çıkacaktır. Yani 2030 yıllarında toplam evsel atık üretimi 50 milyon tonu aşacaktır. 26 milyon ton çöpü hayal edebilmek için şöyle bir örnek vermek mümkündür. 1 ton evsel çöpün 1 m³ yer kapladığını düşündüğümüzde her yıl 1 m derinliğinde 4000 adet futbol sahası (65 x 100 m) kadar yer tutmaktadır, ya da Türkiye'nin şu an için en büyük binasından yaklaşık 40 adet etmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2008 yılında Türkiye'de atık toplama ve taşıma hizmeti verilen belediyelerden toplanan 24,36 milyon ton atığın;

%41,3'ü belediye çöplüğünde,

%9,3'ü büyükşehir belediyesi çöplüğünde,

%1,4'ü başka belediye çöplüğünde,

%1'i açıkta yakılarak, %0,4'ü gömülerek,

%0,2'si dereye ve göle dökülerek bertaraf edilmiş,

%44,9'u düzenli depolama sahalarına,

%1,1'i ise kompost tesislerine götürülmüştür.

Türkiye’de 2008 yılı itibarı ile toplanan kentsel katı atık miktarı 1,15 kg/kişi.gün, 420 kg/kişi.yıl olup ülke nüfusunun %82’si, belediye nüfusunun ise %99’u atık toplama hizmetinden yararlanmaktadır. Belediyelerden toplanan atığın %46’sı düzenli depolama ve kompostlaştırma gibi atık yönetimi mevzuatına uygun yöntemlerle bertaraf edilmekte olup belediye nüfusunun ~%46’sı bu tür tesislerden yararlanmakta, %54’ünün atıkları ise düzensiz (kontROLSÜZ) depolama ve diğer yöntemlerle uzaklaştırılmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı Atık Yönetimi Eylem Planı’nda (2008-2012), 2012 yılında belediye nüfusunun %70’inin atıklarının düzenli depolama tesislerinde bertarafı öngörülmektedir.

Tehlikeli atık için ise Çevre ve Orman Bakanlığı’nın verilerinde yıllık 1.120.000 ton civarında üretildiği bilgisi vardır. Bu atıklar, katı, sıvı veya gaz halinde olabilir. İZAYDAŞ’ın yaktığı, depoladığı miktar, çimento fabrikalarının ve diğer tesislerin bertaraf ettiği miktar, geri kazanılan ve ihraç edilen tüm miktarın toplamı ise 500.000 ton civarındadır. Kalan kısım için burada bir yorum yapmak mümkün değildir. Ancak Bakanlık kaynaklarında %8 geri kazanım, %47 bertaraf ve kalan %45 kısmı da yeniden kullanıldığı belirtilmektedir.

Dünyada ise 2006 yılı verileri ile yılda 1.9 milyar ton evsel atık üretilmekte ve bunun 1.24 milyar tonu toplanabilmektedir. Buna ek olarak 1.67 milyar ton evsel nitelikli endüstriyel atık üretilmekte ve 1.2 milyar tonu toplanmaktadır. Yine 490 milyon ton endüstriyel tehlikeli atık üretilmekte ve bunun 300 milyon tonluk kısmı toplanabilmektedir. Evsel atıklara baktığımızda daha zengin ülkelerin daha çok atık ürettiği görülmektedir.

Bu rakamlara bakınca gerek dünyada gerekse Türkiye’de artık bir atık sektörü ve buna bağlı bir atık ekonomisi oluştuğunu görmek gerekir. Dünyada toplamadan, geri kazanım ve bertarafı da dikkate aldığımızda 300 milyar EURO büyüklüğünde bir sektör vardır. Yani atık sektörü negatif bir değer olmaktan pozitif bir değer olmaya gitmektedir.

Evsel atık yönetimi konusunda dünyadaki mevcut durum aşağıdaki gibidir. (%)

Ülke Adı	(%) Depolama	(%) Yakma	(%) Geri Kazanım	(%) Kompost
Türkiye (2008)	97,58	0,98	0,29	1,15
Meksika (2006)	96,70	0,00	3,30	0,00
İngiltere (2005)	64,30	8,40	17,40	9,30
İtalya (2005)	54,40	12,10	0,00	33,30
ABD (2005)	54,30	13,60	23,80	8,40
İspanya (2004)	51,70	6,70	9,00	32,70
Fransa (2005)	36,00	33,80	15,80	14,30
Almanya (2004)	17,70	24,60	33,10	17,10
Japonya (2003)	3,40	74,00	16,80	5,80

ATIK BERTARAFI VE ENERJİ

Tehlikeli atık üretiminin ana kaynağı endüstriyel faaliyetlerdir. Bu noktada çevre-sanayi çatışması gündeme gelmektedir. Ülke olarak ne sanayi için çevreden ne de çevre için sanayiden vazgeçmek mümkün değildir. Çevre dostu sürdürülebilir sanayileşme mümkündür. Endüstriyel faaliyetler, etkin doğal kaynak kullanımı ve atıkların düzenli yönetilmesi ile yürütülebilir. Oluşan maliyetin her üretici için ürüne yansması rekabette problem yaratmayacaktır, zira artık çevre bilinci gün geçtikçe artmaktadır.

Doğal kaynakların etkin kullanılması, verimli tüketilmesi ile esasen maliyete de pozitif katkı olacaktır.

Fosil kökenli birincil enerji kaynaklarının arzında yaşanan dalgalanma, rezervlerin sınırlı olması, sera gazları emisyonuna neden olması ve buna bağlı artan enerji fiyatları, yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere alternatif enerji kaynaklarının oluşturulması ve kullanımını öncelikli hale getirmiştir.

Bunlardan bir tanesi de entegre atık yönetim hiyerarşisinde yer alan atıklardan enerji üretimidir. Her geçen gün yeni teknoloji ve metodolojilerin geliştirildiği atıktan enerji sektörünün ülkemizde doğru uygulamalar ile ivedi olarak yaygınlaşması açısından sektördeki sorunların dile getirildiği, çözümlerinin analiz edildiği bir ortamın teşkili son derece verimli ve geliştirici bir faaliyet olacaktır.

Enerjiye olan ihtiyacımız, artan enerji talebimiz ve enerjide dışa bağımlılık durumumuz hakkında bu

salondaki herkesin yeterince bilgi sahibi olduğunu düşünüyorum. Primer enerji kaynaklarının sonsuz olmadığı ve önümüzdeki yıllarda ciddi enerji açığı oluşacağı görünmektedir. Türkiye’de ve dünyada enerji yatırımlarının gerekliliği de açıktır.

Görüldüğü üzere, tüm dünyanın karşı karşıya olduğu üç büyük problem vardır:

- Artan atıkların oluşturduğu çevresel problemler,
- Azalan enerji primer kaynakları,
- Artan enerji talebi.

Bütün bunların aynı anda çözümüne katkı vermek için en uygun yol atıktan enerji üretilmesidir. Böylece bu problemler birbirlerine yardımcı olacak şekilde çözülecek ve artan sera gazları salımının azaltılması gibi yan bir fayda da sağlayacaktır.

Bu konuda Türkiye’de ve dünyada var olan uygulamalar kısaca özetlenecek olursa:

ATIK BERTARAFI: DÜZENLİ DEPOLAMA

Atık yönetimi hiyerarşisinde son aşama, atıkların insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek uygun metotlar ile bertaraf olduğunu belirtmişim. Geri kazanılamayan ve geri dönüştürülemeyen atıkların depolanması suretiyle bertarafı günümüzde halen yaygın olarak kullanılmaktadır.

Atıkların kontrolsüz-vahşi depolanması alıcı ortamlar olan hava, su ve toprağa giderilmesi güç, bazen kalıcı zararlar verebilmektedir. Çöp sızıntı sularının yer altı sularına karışarak kıt olan su kaynaklarımızı etkisi yüzyıllar sürecektir. Çöp gazının doğrudan atmosfere karışarak küresel ısınmaya sebebiyet vermemesi, toprak katmanında oluşan kirliliğin flora ve faunayı etkilememesi için “Düzenli Depolama” yapılması zorunludur. İZAYDAŞ kurulduğundan bu yana 200 bin tona yakın tehlikeli atığı düzenli depolama sahasında bertaraf etmiştir.

Düzenli depolama alanlarında zaman içinde oluşan metan gazının toplanarak enerji üretilmesi mümkündür. Çöp gazı (LFG) olarak anılan bu gaz ile ekonomiye katkı sağlanmakta, böylece patlama riskleri ortadan kaldırılmakta ve metan olarak atmosfere gaz salınmasını önlenmektedir. Bu

uygulama dünyada çok yaygındır. Ülkemizde ise düzenli depolama bile son yıllarda yaygınlaştığı için şimdilik İstanbul, Gaziantep, Bursa ve Ankara’da uygulama bulmuştur. İZAYDAŞ olarak biz de kendi depolama sahamızdaki gazlarından elektrik enerjisi üretimi için ihalemizi tamamlamış bulunmaktayız. Önümüzdeki yıl tesisin devreye alınması planlanmaktadır.

ATIK BERTARAFI; YAKMA

Yakma, en genel şekliyle, bir reaktör hücresinde atıkların oksijen varlığında kurutulması, gaz haline getirilmesi ve yüksek sıcaklıkta parçalanmasının sağlanması olarak tanımlanabilir. Ülkemizde tehlikeli atıkların yakılması ile ilgili esaslar, 14.03.2005 tarih 25755 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde genel hatları ile tanımlanmıştır. Ayrıca son dönemde Avrupa Birliğine katılım sürecinde Çevre Faslına açılması ile birlikte hız alan çalışmalar sonucu 06 Ekim 2010 tarih ve 27721 sayılı Resmi Gazete’de “Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik” yayımlanarak fiili uygulamalarımız teknik detaylarıyla yasal çerçeveye alınmıştır.

Bu atıkların yakılması ile oluşan termal enerji buhar türbininden geçirilerek elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Atıkların kabulünden yakmaya beslenmesi, yanmanın gerçekleşmesi, yanma sonucu çıkan gazın temizlenmesi filtre edilmesi, kül ve cürufun kontrolü ciddi bir teknik işletmeyi gerektirmektedir. Zaten bu yüzden atıkların herhangi bir yerde değil “atık yakma tesislerinde” yakılması esastır. Atığın fırında kalma süresinden yakılacağı sıcaklığına, çıkan emisyon sınırlarına kadar her aşama yönetmelikle belirlenmiştir. Proses Bakanlık tarafından kontrol ve takip edilmektedir.

İZAYDAŞ Tehlikeli Atık Yakma Tesisi 35.000 ton/yıl kapasitesiyle, tehlikeli atıkların yüksek sıcaklıkta yakıldığı Türkiye’deki lisanslı ilk bertaraf tesisidir. Tesis 1997 yılında devreye alınmış olup halen faaliyetine devam etmektedir. Başlangıçtan bu yana 200 bin tondan daha fazla tehlikeli atık yakılarak 113 milyon kWh fazla elektrik enerjisi üretilmiştir.

ATIK BERTARAFI; BİYOGAZ

Atıktan enerji dönüşümünün bir başka yolu da biyogaz üretimidir. Biyogaz; organik maddelerin, anaerobik (havasız) fermentasyonu sonucu açığa çıkan, renksiz ve kokusuz, havadan hafif ve bileşiminin büyük bir kısmını metan (CH₄) ve

karbondioksit (CO₂)'in oluşturduğu bir gaz karışımıdır.

Türkiye'de tarım sektörünün temelini oluşturan tarla bitkilerinden (buğday, arpa, tütün, pamuk, çeltik vb) yıllık olarak yaklaşık 65.000.000 ton tarımsal atık ve hayvancılık kaynaklı 160.000.00 ton yaş gübre oluşmaktadır. Hayvansal ve bitkisel atıklar, çoğunlukla ya doğrudan doğruya yakılmakta veya tarım topraklarına gübre olarak verilmektedir. Ancak atıkların yakılarak ısı üretiminde kullanılması daha yaygın olarak görülmektedir. Bu şekilde istenilen özellikte ısı üretilmediği gibi, ısı üretiminden sonra atıkların gübre olarak kullanılması da mümkün olmamaktadır.

Bir yandan güneş, jeotermal ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaşırken, tarımsal ve hayvansal kaynaklı atıklar ise çevresel açıdan kabul edilebilir en etkili çözüm yöntemlerinden biri olan biyokütle-enerji dönüşüm sistemleriyle enerjiye dönüştürülebilir. Bu sistemlerle hem enerji üretilmekte hem de oluşan son ürün gübre olarak değerlendirilebilmektedir. Enerji kaynağı olan organik atıkların yenilenebilir enerji prosesleri kapsamında değerlendirilerek enerjiye çevrilmesi, enerji üretimi, istihdam, karbon ticareti gibi kazanımlar elde edilmesinin yanında sera etkisi gösteren gazların atmosfere verilmesi engellendiğinden hava kirliliğinin önlenmesine de önemli katkılar sağlamaktadır. Bu uygulama dünyada uzun yıllardır uygulanmaktadır.

Bu kapsamda İZAYDAŞ tesislerinde TÜBİTAK tarafından yapımı devam eden "Bitkisel ve Hayvansal Atıklardan Biyogaz Üretimi ve Entegre Enerji Üretim Sistemi Kullanımı" projesi ülkemizde hem enerji eldesi hem de sera etkisi yapan gazların azaltımı konusunda önemli bir girişimdir. 2010 yılı sonlarında sistemin devreye alınması planlanmaktadır. Ayrıca biyogaz konusunda; diğer atıkların ve kombinasyonların çalışıldığı AR-GE boyutunda çeşitli çalışmalar da tesisimizde yapılmaktadır. Bu çalışmalardan patente giden sonuçlar elde edilmektedir.

ATIK BERTARAFI: PLAZMA

Plazma Teknolojisi de çevre dostu bir yöntem ile atıkların bertaraf edilmesi, geri kazanılması ve enerji üretilmesini mümkün kılar. Bu teknoloji ile katı, sıvı veya gaz haldeki her türlü atık bertaraf edilebilir. En

önemli nokta ise, atığın niteliğine göre, işlem sonunda elde edilen ve enerji üretiminde kullanılacak olan "Sentetik Gaz"ın miktar ve özelliğidir.

Elde edilen sentetik gaz; bir türbin sayesinde elektrik enerjisine çevrilebilmekte, üretilen elektriğin bir kısmı tesis ihtiyacı için kullanılırken kalan kısmı ise kullanılmak üzere satışa sunulabilmektedir. Bu uygulama büyük ölçekte pek yaygın değildir.

ATIK BERTARAFI: PİROLİZ

Piroliz, organik maddelerin oksijensiz ortamda ısıtılarak küçük moleküllü bileşiklere parçalanması olayıdır. Doğru uygulanan piroliz yönteminde sisteme ya hiç oksijen verilmez, ya da işlemin yürümesi için gerekli ısının teminine yetecek kadar oksijen verilir. Isının etkisi ile bertaraf edilmek istenilen atıklar, yanıcı bir gaz ve bir miktar katı atığa dönüşür. Piroliz yönteminin en önemli avantajı düşük oksijen ihtiyacıdır. Bu şekilde tesis daha küçük boyutlandırılabilirken aynı zamanda işletme esnasında daha az yakıtı ihtiyaç duyulur. Buna karşılık bu yöntem çok pahalı olup ciddi önlemler alınmadan kontrolsüz hava girişinin önlenmesi mümkün değildir.

DEĞERLENDİRME

Konu atık ve çevre olunca genelde gelişmiş ülkeler, dünyaya dersler vermeye çalışmaktadır. Bu noktada yeterince dürüst olmadıklarını en iyi kendileri bilmektedir. Çok yakın zamana kadar Afrika'daki çöllere (Fas) atık depolaması yapan, tehlikeli atık yüklü gemileri önce bize göndermeye çalışan, sonra da Afrika açıklarında (Nijerya-Gana) okyanusta batıran ülkeler kendilerini de değerlendirmek durumundadır. Bu ülkeler sanayileşme süreçlerini tamamladılar. Şimdi de diğer ülkelere bu konuda jandarmalık yapmaya çalışıyorlar. Bu bilinen ülkelerin sanayileşme uğruna çocuk işçiler çalıştırmaları, kadınları, zencileri günde 15-20 saat çalıştırmaları, ölümle sonuçlanan kazaları, unutulmuş değildir. Ancak biz kötü örnekleri sadece ders almak için kullanırız. Sanayileşmemizi ve gelişmemizi, çevreden de insan haklarında da vazgeçmeden başarabiliriz.

Sonuç olarak; evsel ve endüstriden kaynaklanan evsel atıkların düzenli depolanması yerine, nihai bertaraf

tesisleri devreye alınmalıdır. Bu tesislerde, ekonomik ve ticari değeri olan malzemeler üretilmekte, ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Bu üretim teknolojilerinin en önemlileri bahsettiğimiz gibi; yakma, piroliz, plazma, biyogazlaştırma, ve bunların çeşitli kombinasyonlarıdır. Ürünler de kompost, RDF, bioetanol, gaz ve elektrik enerjisi gibi ürünlerdir. Ülke genelindeki toplam tüketim ve gerekse nihai artıklara bakıldığında, en verimli bertaraf yöntemi atıkların termal olarak bertaraf edilip elektrik enerjisi üretilmesidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Endüstriyel ve kişisel ihtiyaçlarımızı ister istemez gidermek durumundayız. Bu sırada bütün kaynakları verimli kullanmak ve atık hiyerarşisine uyarak mümkün olan en az atığı üretmek ve ayrıştırılmasını sağlamak gerekir.
2. Katı atıkların toplama ve bertarafında il ölçeğinde yönetim sistemi uygulamaya konmalıdır.
3. İlgili mevzuatlarda gerekli düzenlemeler yapılarak atık sanayi sektörünün önü açılmalıdır. Bu tür yatırımlar özel sektör desteği ile güçlendirilerek kurulmalı ve işletilmelidir. Böyle bir ortamda Belediyeleri, kentsel atıkları bertaraf edebilmek, özel sektörü de endüstriyel atıkları bertaraf edebilmek için, teşvik ve destek vermek gerekmektedir.
4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları teşvik kapsamında; bu atıkların bertarafı sonucu elektrik enerjisi üretmek amacı ile, “Atıktan Enerji Üretimi” başlığı konulması ve destekleyici bir fiyat belirlenmesi uygun olacaktır.
5. Enerji üretimi geri kazanımdır, yenilenebilir bir kaynaktır, teşvik edilmelidir. Bu teşvik ile bertaraf tesislerine yatırım yapılması kolaylaşacaktır. İster Belediyeler kendileri yatırımı üstlensin, ister yap-işlet modeli ile yatırımı özel firmalara yaptırın, makul maliyet ile bertaraf işlemi sağlanacaktır. Öte yandan, bu tür tesislerin AB fonlarından kredilendirilmesi mümkün olduğundan, olası karbon kredisi imkanı da açılmış olacaktır.
6. AB ve uluslar arası finans örgütlerinin ülkemize sağlayacağı finans kaynaklarını doğru ve akılcı

politikalarla, zaman kaybetmeksizin kullanmamız gerekmektedir. 2023 yılına kadar GSMH'nın % 0,7 'sinin çevresel yatırımlara ayrılması ile AB normlarını sağlamak mümkündür.

7. Havamızı, suyumuzu ve toprağımızı korumak ve daha kaliteli ve temiz hale getirmek için başta kamu kurumları olmak üzere özel sektör üzerine düşen görevi kademeli olarak yerine getirmelidir. Çevresel aktiviteleri güçlü yapıya dönüştürerek ülkemizde çevre sanayi sektörünü geliştirmeliyiz.
8. Özellikle tehlikeli atık dikkate alındığında atık kontrolü sıkılaştırılmalıdır. Tüm atıkların kontrollü bertarafı sağlanmalıdır.
9. Sektör, kesinlikle açık ve şeffaf bir işbirliği yapmalıdır, bilgi paylaşmalıdır. Ortak çözüm ve imkanlar kullanılmalıdır. Çeşitli kongre, sempozyum ve organizasyonlarla bilgi kirliliği ortadan kaldırılmalı ve bilgi üretilip paylaşılmalıdır.