

Atılan 1 Ton Çöp Değil 1 MW Elektrik

Doç. Dr. Yılser Devrim, Arş. Gör. Arife Sağlam

Atılım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Atılım Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

Maddenin katı, sıvı, gaz ve plazma olmak üzere dört hali olduğu bilinmektedir. Maddenin plazma hali bir enerji kaynağı olarak görüldüğünden maddenin diğer üç halinden ayrı tutulmaktadır. Plazma teknolojisi ilk olarak 1929 yılında Amerikalı bilim adamı Irving Langmuir tarafından elektrik deşarjı sırasında salınım yapan elektron bulutunu tanımlamak üzere “plazma” teriminin kullanması ile başladı [1, 2].

Plazma teknolojisi elektrik akımının gaz içerisinden geçirerek sürekli bir elektrik arkı oluşturmayı kapsadığı için elektriksel bozunma olarak da kabul edilebilir. Yüksek sıcaklıkta bir gaz akışı oluşturur oluşan gaz molekülleri 2000 °C’de atomlarına ayrılır ve 3000 °C’de elektron kaybederek iyonlaşırlar.

Günümüzde plazma teknolojisi, gazlaştırma teknolojisi, yakma teknolojisi, atık bertarafı arıtma teknolojisi, kaplama sistemleri, arıtma teknolojisi, itki motorları, hibrit sistemler, yakıt pilleri, anten teknolojileri ve darbeli plazma teknolojisi başta olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Tüm dünyadaki en önemli çevre sorunlarından birinin de katı atıkların artışı olması sebebiyle plazma teknolojisi kullanarak katı atıkları bertaraf etmek gün geçtikçe dikkatleri üzerine çeken bir konu olmuştur.

Atık bertarafında kullanılan yakma yöntemleri ızgaralı yakma sistemi, fırınlar (akışkan yataklı ve döner), alternatif sistemler (piroliz, gazlaştırma ve kombine sistemler) ve plazma teknolojileridir [3]. Diğer katı atık bertaraf yöntemleri ile karşılaştırıldığında plazma teknolojisi, süreç sonucu açığa çıkardığı ürünler bakımından daha çevreyle uyum içerisindedir. Yüksek sıcaklıklara çıkıldığından dolayı, atık yakma teknolojilerinin en önemli sorunu olan dioksin ve furan grupları

bu teknoloji ile çalışılan yüksek sıcaklıklar nedeni ile oluşmamaktadır. Atık bertarafı sırasında ergiyik ağır metaller reaktörün en alt bölümünde çamur haline gelmektedir.

Plazmanın termokimyasal özelliklerinin sağladığı avantajlarla birlikte yüksek kalorifik değere sahip “temiz” bir plazma gaz üretilir. Bu gaz elektrik üretimi, kimyasal madde üretimi ve sıvı yakıt üretimi başta olmak üzere birçok alanda kullanılan değerli bir gazdır. Proses sonucu oluşan katı ürün ise, çevreye deşarjında sağlık üzerinde risk unsuru oluşturmayan, ticari değeri olan camsı inert cüruftur. 1 Ton çöpten ortalama plazma teknolojisi kullanılarak yaklaşık olarak 1 MW elektrik elde edilebilir. Türkiye’de günde ortalama 70 bin ton çöp üretilmektedir. Bu üretilen çöplerin hepsinin plazma yöntemiyle bertaraf edilmesi sonucu 70 GW elektrik enerjisi çevreye zarar vermeden elde edilebilir.

Diğer bertaraf ve yakma yöntemlerine nazaran plazma teknolojisi, açığa çıkardığı ürünleri sayesinde çevreci bir teknolojidir. Gazlaştırma sırasında ağır metaller reaktörün en alt bölümünde ergiyerek seramik yapısında çamur haline gelmekte ve dışarıya herhangi bir ağır metal çıkışı olmamaktadır.

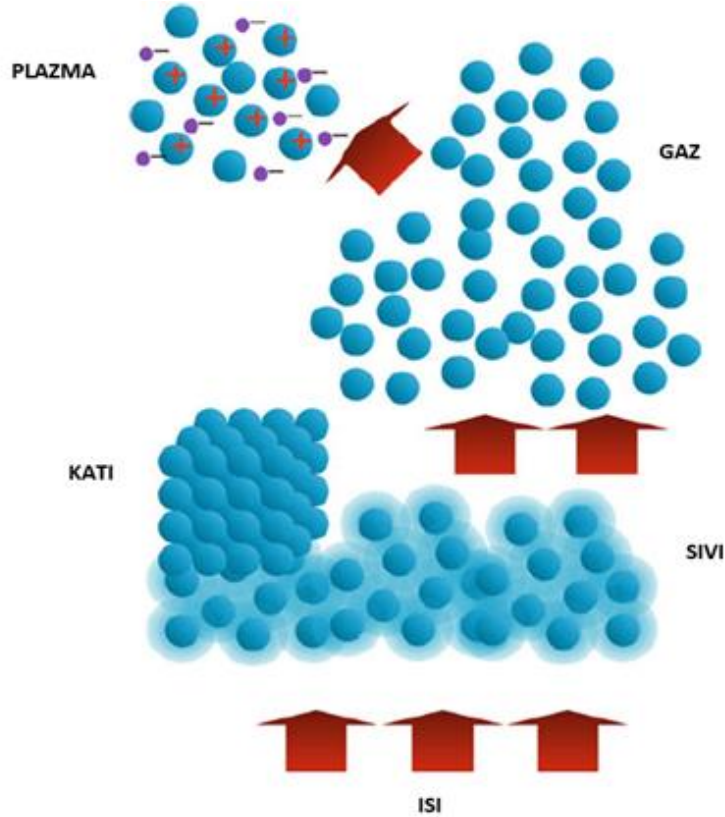
Plazma teknolojisi ile katı atık bertarafı yapan tesiste çöp dökme alanı tesis içerisinde bulunduğundan, dışarıdan çöp gözükmez. İşlemden ihtiyaç duyulan hava dolaşımı dökme alanından çekildiği için dökme alanı her zaman negatif basınçta olduğu için dışarıya hiçbir koku çıkmaz. Ayrıca, süreç kapalı bir çevrimde gerçekleştirildiği için dışarıya gürültü ve kir-pas çıkışı önlenir [4].

Dünya üzerinde çevre dostu gelişmiş ülkeler tarafından birçok tesis katı atıkların bertarafında plazma teknolojisini kullanmakta ve/veya kullanım planı yapmaktadır. Mevcut olan bazı bertaraf tesisleri şunlardır:

- National Cheng Kung Üniversitesi - Tainan, Taiwan (PEAT)
- Swindon, Wiltshire APP
- Yoshii, Utashinai, and Mihama-Mikata, Japonya (Hitachi Metals Ltd.)
- Ottawa, Ontario, Canada (Plasco Energy Group Inc.)

Referanslar

- [1] Eliezer Y., Eliezer S., “The fourth state of matter-an introduction to the Physics of Plasma, Bristol and Philadelphia, Adam Hilger”, IOP, 1989.
- [2] Wong C. S., Mongkolnavin R., “Elements of Plasma Technology”, Springer Singapore. (2016)
- [3] World Bank, D. Hoornweg & P. Bhada-Tata, “What A Waste” A Global Review of Solid Waste Management (Urban Development Series: Knowledge Papers), 2012
- [4] Mountouris, A, Voutsas, E, “Solid waste plasma gasification: Equilibrium model development and exergy analysis”, Energy Conversion and Management, 47, 1723-1737, 2006.
- [5] ABD Enerji Bakanlığı, dijital fotoğraf arşivi, Ames Laboratuvarı, 2018.



Şekil 1 Maddenin katı, sıvı, gaz ve plazma hali [2]



Şekil 2 Katı atıklar [4]



Şekil 3. Ark plazma kullanılarak katı atık bertarafı [5]