

# Dikmen Çöplüğü Bir Enerji kaynağına dönüştürülebilir mi?

**Nemika Cellatoğlu**

*Doğu Akdeniz Üniversitesi*



**Mustafa İlkan**

*Doğu Akdeniz Üniversitesi*



**Fuat Egelioglu**

*Doğu Akdeniz Üniversitesi*



## 1. DİKMEN ÇÖPLÜĞÜ VE ÇÖP DEPOLAMA SAHALARI

Dikmen Çöplüğü, yıllardır KKTC’de kanayan bir yara olmaya devam etmektedir. Geçmiş süreçte, birtakım önlemler alınmaya çalışılmış (yakma, toprağın altına gömme vb..) ancak bu önlemlerin hiçbiri yeterli olmamıştır. Çöplükteki katı atıkların gömülmesi veya yakılması sadece gözle görülür kirliliği ortadan kaldırmaz. Ancak yakma veya gömme, çöplüğün yarattığı hava, su ve toprak kirliliğini artırmaktadır.

KKTC’de çöp toplama ve depolama sistemlerinin acilen değiştirilmesi gerekmektedir. Günümüzde tüm katı bir arada toplanarak düzensiz depolama sahası (vahşi deponi) denilen sistemle depolanmaktadır.



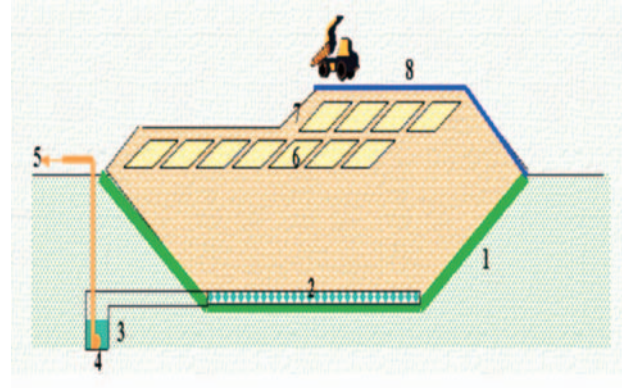
**Şekil 1: Dikmen’deki Düzensiz Depolama Sahası (Vahşi Deponi) [1]**

Vahşi deponilerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri şöyle sıralanabilir [1];

- Katı atıklar özelliklerine göre ayrılmadan geniş bir alana yayılır dolayısı ile ciddi bir görüntü ve çevre kirliliği yaratır.
- Çöp sahasında oluşan toz bulutları ve metan,

karbondioksit gibi sera gazları rüzgârın da etkisi ile yayılarak ciddi bir hava kirliliği yaratır.

- Oluşan metan gazı belli bir konsantrasyona ulaştığında yanma ve patlama riski oluşturur.
- Vahşi deponide oluşan çöp sızıntı suları yer altı ve yer üstü sularını kirleterek ciddi bir su kirliliğine yol açar.
- Vahşi deponi alanları sinek, fare vb. haşereler için bir barınma alanıdır.



Şekil 2 , bir düzenli depolama sahasının kesitini göstermektedir. Şekilden görüleceği gibi düzenli depolama sahaslarının tabanı ve çevresi tamamen izole ve çöp sızıntı sularının toprağa karışmasını engelleyecek şekilde geçirimsiz bir tabaka ile kaplanmıştır (1). Tabanda aynı zamanda çöp sızıntı sularını toplayan ve ayrıca biriktirilmesini sağlayan bir boru da mevcuttur (2). Boru ile toplanan çöp suları bir depoda biriktirilerek (3) pompa yardımıyla (4) ile düzenli deponinin dışına çıkarılır (5) ve arıtılarak toprak ve su kaynaklarını kirlenmesinin önüne geçilir. Düzenli deponilerin günlük çöp hücrelerinde (6) günlük toplanan katı atıklar depolanır ve deponinin üzeri kil örtü tabakası ile kaplanır (8).

Düzenli deponilerin avantajları şu şekilde özetlenebilir [3];

- Çöp sızıntı suları kontrollü bir şekilde toplandığından yer altı ve yer üstü sularına karışmaz ve su kirliliği yaratmazlar.
- Düzenli deponilerle, vahşi deponilerin ortaya çıkardığı görüntü ve çevre kirliliği ortadan kaldırılır.
- Oluşan çöp gazları (metan, karbondioksit, azot..) kontrollü şekilde toplandığından patlama ve yanma gibi riskleri ortadan kalkar.

Çöp gazları, çöplüğe atılan organik katı atıkların bozulması sürecinde ortaya çıkar ve temel olarak metan (CH<sub>4</sub>) ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) içerir.

Katı atıkların bozunma süreçlerinde ortaya çıkan çöp gazının içeriği, bir fosil yakıt olan doğal gazla büyük benzerlikler gösterir. Çöp gazı ve doğal gazın içerikleri Tablo 1 de gösterilmektedir

**Tablo1** den de görüleceği gibi çöp gazı doğal gazdan karbondioksit ve metan oranı bakımından farklılık göstermektedir.

Gaz Bileşeni	Doğal Gaz	Çöp gazı
Metan (CH <sub>4</sub> )	%90	%50
Karbon-dioksit (CO <sub>2</sub> )	%0	%45
Azot (N <sub>2</sub> )	%5	%5
Etan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	%5	%0
Isı Değeri (MJ/m <sup>3</sup> )	37	19

**Tablo 1: Doğal gaz ve çöp gazı içerikleri [2]**

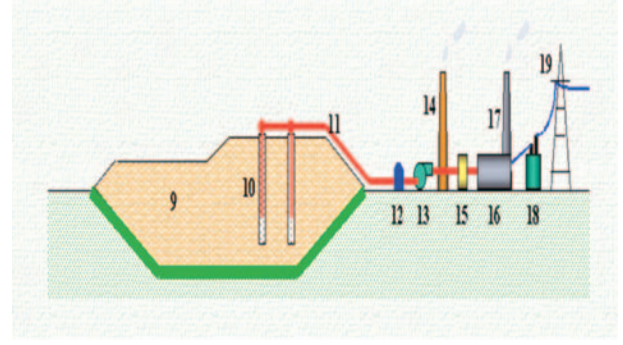
Her iki gazın yakılmasında da temelde ısı enerjisi sağlayan metan gazıdır. Metan oranları karşılaştırıldığında bu oranın yarı yarıya olduğu gözlenmektedir ve aynı oran ısı değerleri karşılaştırıldığında da ortaya çıkar.Çöp gazları biyo-gaz olarak adlandırılır ve bir fosil yakıt olan doğal gaza iyi bir alternatiftir. Çöp gazları yenilenebilir enerji sınıfında yer alır. Burada açığa çıkacak soru işareti çöp gazının yakılması ile ortaya çıkacak olan karbondioksit miktarı ve bunun küresel ısınma ile hava kirliliğine olan etkisinin ne olacağıdır. Unutulmamalıdır ki mevcut durumda çöp gazı ve içeriğindeki metan gazı kontrolsüzce yayılmaktadır. Metan her ne kadar toksik bir gaz olmasa da, karbondioksit göre küresel ısınmaya 21-23 kat daha fazla olumsuz katkı koymaktadır.

## 2. ÇÖP GAZINI KULLANILABİLİR ENERJİYE DÖNÜŞTÜREN TEKNOLOJİLER

Çöplük gazının oluşumu temelde çöpün cinsine, örtüsüne ve işletim şekline bağlıdır. Gaz oluşumu katı atıkların kapatılmasını izleyen 3 aylık süre içinde aerobik reaksiyonlarla başlar ve ortamdaki oksijenin tükenmesi ile an-aerobik reaksiyonlarla devam eder. Metan (CH<sub>4</sub>) ve karbondioksit oluşumu an-aerobik reaksiyonların ürünüdür. Çöplük gazları düzenli deponilere yerleştirilecek plastik boru ağları ile toplanabilir.

Çöplük gazını kullanılabilir enerjiye dönüştüren sistemler 3 gruba ayrılabilir:

- Çöplük gazından elektrik üretimi yapan sistemler.
- Doğrudan ısı ve buhar üreten sistemler.
- Çöplük gazını doğal gaza dönüştüren sistemler.



**Şekil 3: Çöp gazından elektrik üreten sistemin basit bir şeması**

Şekil 3'te çöp gazından elektrik üreten sistemin basit bir şeması görülmektedir. Plastik borular yardımı ile (10-11) çöplükten (9) dışarıya alınan çöp gazları, filtrelenerek (12) kaba toz ve gaz içeriğindeki çöp suyundan arındırılır. Gaz daha sonra pompalar (13) yardımı ile işlem sistemine girer (15). Eğer santral herhangi bir sebeple (bakım, arıza vs..) devrede değilse gaz fırınlarında yakılarak (14) metan gazının atmosfere yayılımı engellenir. İşlem sistemine giren gaz (15) tamamen kurutulmuş içeriğindeki ince toz zerreciklerinden de arındırılır ve kompresörler yardımı ile gazın basıncı yükseltilir (16), basıncın yükselmesi ile yükselen sıcaklık soğutucular vasıtasıyla düşürülür. Çöp gazı, gaz motorlarında yakılarak gazın içeriğindeki kimyasal enerji, mekanik enerjiye dönüştürülür ve sisteme bağlanan jeneratörün mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Kimyasal enerjinin mekanik enerjiye dönüşmesi sırasında egsoz gazları baca ile atmosfere verilir (17). Jeneratör çıkışına bağlanan bir trafo (18) ile gerilim yükseltilerek dağıtım şebekesine verilir (19).

Doğrudan ısı ve buhar üreten sistemlerde gaz içindeki çöplük suyu (nem) alındıktan ve gaz içeriğinde bulunan toz zerreciklerinden arındırıldıktan sonra buhar kazanlarında kullanılabilir. Bu sistem elektrik üretiminden daha az maliyetlidir ve çöplük alanına yakın fabrikalarda kullanımı mümkündür.

Çöplük gazının doğal gaza dönüştürüldüğü sistemler kompleks ve aynı zamanda maliyeti yüksek sistemlerdir. Diğer iki sisteme göre daha az tercih edilen sistemlerdir.

## SONUÇ:

Çöp gazlarının, içeriğindeki metan (CH<sub>4</sub>) dolayısıyla ile küresel ısınmaya olan katkısı net olarak ortadadır. KKTC'de sürdürülebilir bir yapılaşmanın devamı için çöp depolama sisteminin acilen değişmesi ve düzenli çöp depolama sahalarının oluşturulması gerekmektedir. Düzenli depolama sahaları adada hava, su ve toprak kirliliğinin engellenmesinin yanında, biyo-yakıt olarak kabul edilen çöp gazının da kullanımını mümkün kılar ki bu da KKTC gibi hiçbir fosil yakıt rezervi bulunmayan bir ülke için oldukça önemli bir noktadır.

## REFERANSLAR:

- [1]<http://www.turkelektrik.com/T-Cop%20Gazi.htm>
- [2]"Katı Atık Depo Gazından Elektrik Üretimini Türkiye'de Uygulanabilirliğine İki Örnek: İstanbul ve Bursa Tesisleri", N. Sezgin, H. Özcan, K. Varınca, M. Borat
- [3][www.yildiz.edu.tr/~kvarınca/Dosyalar/Yayinlar/yayin001.pdf](http://www.yildiz.edu.tr/~kvarınca/Dosyalar/Yayinlar/yayin001.pdf)
- [4][www.people.core.gen.tr/~aycan.ircan/web/static/solidwaste/Bolum-9.doc](http://www.people.core.gen.tr/~aycan.ircan/web/static/solidwaste/Bolum-9.doc)