

KATI ATIK TESİSİ PROJELERİNE İLLER BANKASI YAKLAŞIMI

Ganime GÜZEL

İller Bankası Genel Müdürlüğü, Etüd, Plan ve Yol Dairesi Başkanlığı
Ziya Gökalp Cad. No:19
06420 Kızılay/ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada; İller Bankası Genel Müdürlüğü tarafından yaptırılan Katı Atık Tesislerinin projelendirilmesinde takip edilen yöntem ve kullanılan kriterler anlatılmaktadır. Metinde, katı atıkların yerinde depolanması, toplanması, taşınması, aktarma istasyonları, geri kazanım tesisleri, düzenli depolama, yakma ve kompostlama tesislerinin projelendirilmesinde Bankamız yaklaşımından kısaca bahsedilmektedir.

1. GİRİŞ

Bilindiği üzere, katı atıklar toplumun genel sağlığı için tehlike oluşturdukları gibi çıkardıkları gazlarla, sızıntılar ve neden oldukları yangın ve patlamalarla hem insan hem de çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadırlar. Bugün gelişmiş ülkelerde tam anlamıyla uygulanabilen katı atık yönetimi, henüz ülkemize oturtulamamış ve ülkemize uygun bir model tam anlamıyla geliştirilememiştir.

Ülkemizde, 1580 ve 3030 sayılı kanunlarla belediyelerin sorumluluk alanına giren katı atıkların toplanması ve bertarafı konusu, gün geçtikçe artan bir önemle ülke gündeminde yerini almaktadır. 1992 yılında DİE tarafından yapılan ancak halen güncelliğini koruyan katı atık istatistikleri sonucunda ortaya çıkan tablo oldukça üzücüdür. Örneğin; Çevre Bakanlığı tarafından yayınlanan "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri, belediyelerimizin % 90'ı tarafından uygulanmamaktadır.

Katı atıkların yönetimi konusunda en başarılı aşama atıkların toplanması işidir. Belediyeler, gerek özel firmalara ihale etmek yoluyla gerekse kendi araçları aracılığı ile çöpleri

başarı ile toplamaktadırlar. Ancak bu sistemde en önemli boşluk, çöplerin bertarafı aşamasıdır. Belediyelerimizin yaklaşık % 95'i gibi önemli bir bölümü, atıkları hiçbir önlem almaksızın "vahşi depolama" denilen yöntemle uzaklaştırmaktadırlar.

Son zamanlarda katı atıklar nedeniyle yaşanan sorunlar belediyeleri önlem almaya yöneltmiş ve belediyeler alt yapı yatırımlarını gerçekleştirmek amacıyla kendi çabalarıyla yurt dışından kredi temin etme yoluna gitmişler, ancak alınan kredilerin geri ödemesinde yaşanan sorunlar nedeniyle bu sistemin işleminde aksaklıklar doğmaya başlamıştır.

Bu koşullar çerçevesinde, DPT Müsteşarlığının da desteğiyle Bankamız, katı atık sektöründe çalışmaya 1997 yılında başlamıştır. İlk defa etüd-proje karakteristiği ve 1 milyar bedelle 1997 yılı yatırım programında yeralan katı atık yönetimi, 1998 yılı yatırım programında her biri 2.5 milyar bedelle 6 adet proje şekline dönüşmüştür. Bu projelerden Afyon (Merkez) ve Sinop+Gerze+Erfelek Katı Atık Tesisleri ihale edilmiş olup, projeleri tamamlanma aşamasındadır.

1999 Yılı yatırım programında 251.5 milyar yıl içi ödeneği olan ve 718 milyar toplam proje bedeli ile yeralan katı atık yönetiminde, Trabzon-Rize, Aliğa(İzmir), Muğla(Merkez), Kırıkkale(Merkez), Alanya(Antalya), Alaşehir(Manisa), Ordu(Merkez) ve Uşak (Merkez) belediyeleri katı atık tesisleri bulunmaktadır.

2. NÜFUS, KATI ATIK MİKTARI VE KOMPOZİSYONLARI

2.1. Nüfus

Katı atık tesislerinin kademeli olarak inşa edileceği düşünülerek nüfus ve katı atık miktarı her kademe yılı için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Nüfus tahminlerinin yapılmasında, beldenin son nüfus sayım sonuçları, nüfus artış katsayısı, içmesuyu ve kanalizasyon projeleri ve imar planı nüfus tahminleri gözönüne alınarak, birinci kademe için 10-15 yıl, ikinci kademe için ise 35 yıl sonrası dikkate alınarak, İller Bankası Yöntemine göre hesaplama yapılmaktadır. Nüfus artış katsayısının % 3'ü geçmesi durumunda, nüfus artış katsayısı % 3 olarak kabul edilmektedir. Nüfus artış katsayısı eşitliği aşağıda verilmiştir.

$$p = [(N_y/N_e)^{1/a} - 1] \times 100 \quad (2.1)$$

p : Nüfus artış katsayısı

N_y : Şehrin son nüfus sayımı sonucu

N_e : Şehrin nüfus artışına baz alınan daha önceki nüfus sayım sonucu

a : İki nüfus sayımı arasındaki yıl farkı

Kademe yıllarının ve 35 yıl sonrasının nüfus hesaplamasında ise aşağıdaki eşitlik kullanılacaktır.

$$N = N_y \times (1 + p/100)^n \quad (2.2)$$

- N : Gelecek nüfus
N_y : Son nüfus sayım sonucu
p : Nüfus artış katsayısı
n : Hesaplanması istenen yıla kadar geçecek süre (yıl)

2.2. Katı Atık Miktarları

Belediyesi ile temas edilerek evsel, evsel nitelikli endüstriyel, tıbbi, tehlikeli ve zararlı atık miktarları hesaplanmaktadır. Evsel katı atıkların nüfus büyüklüğüne bağlı olarak kişi başına üretimleri 0.5-2.0 kg/kişi.gün civarındadır.

Hastane atıkları için hastane çalışanlarının atıkları da dahil yatak başına 1.5 - 4.0 kg/gün atık üretildiği kabul edilmekte, enfekte atıkların ayrı toplanması durumunda ise yatak başına 0.4 - 0.7 kg/gün atık miktarı alınmaktadır.

2.3. Katı Atıkların Kompozisyonu

1992 yılında Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yapılan ve halen kullanılmakta olan katı atık envanterinde, ülkemiz çöplerinin yaklaşık % 68'inin organik olduğu saptanmıştır. Geri kazanılabilecek nitelikte olan çöp miktarı ise yaklaşık % 12 civarındadır. Kaynakta ayrı olarak toplanmadığı takdirde bu miktar % 7-8'ere inmektedir.

3. KATI ATIKLARIN YERİNDE DEPOLANMASI, TOPLANMASI VE TAŞINMASI

Çöp toplama kaplarının standartı Çevre Bakanlığı tarafından tesbit edilmektedir. Ancak çöp toplama kaplarının kapasitelerinin belirlenmesinde; toplanan çöpün özellikleri, toplama sıklığı, sağlık ve estetik açıdan kabın yerleştirildiği alan gözönüne alınmaktadır.

Katı atıkların yerinde ayrı olarak depolanması ve bunların çöplerden ayrı olarak toplanması belediyelere düşen bir görevdir. Geri kazanılabilir maddelerin yerinde ayrı olarak toplanması, bu maddelerin ekonomiye kazandırılmasında çok daha etkili olmaktadır.

Ayrıca bu toplama işlemi sırasında özel sıkıştırılmalı kamyonların kullanılması ve çöp depolama alanına giden yolun en ekonomik güzergahtan geçirilmesi de projelerimizde yer almaktadır.

4. AKTARMA İSTASYONLARI

Katı atık bertaraf tesisleri toplama alanından uzaksa, toplama işlemi küçük kapasiteli araçlarla yapılıyorsa, yerleşim alanı nüfus yoğunluğu düşükse ve birden fazla yerleşim alanına hizmet götürülüyorsa, yapılacak ekonomik analizler sonucunda aktarma istasyonlarının projelendirilmesine karar verilmektedir.

Meskun yerlerde planlanan aktarma istasyonları kapalı olarak inşa edilmekte, meskun yerden uzaklığı en az 1000 m olan aktarma istasyonları açık olarak yapılabilmektedir.

Aktarma istasyonlarının yer seçimi yapılırken;

1. Çöp üretilen alanların mümkün olduğuncqa ağırlık merkezinde olması,
 2. İkinci derecede önemli ve tali yollara yakın olduğu kadar ana karayoluna da kolay ulaşılabilir konumda olması,
 3. Çevreyi ve halkı olumsuz olarak en az etkileyecek konumda inşa edilmesi,
 4. İnşaat ve işletmenin en ekonomik olduğu yerde kurulması
- hususları gözönünde bulundurulacaktır.

Aktarma istasyonları; doğrudan boşaltmalı ve depolamalı tip olmak üzere iki farklı şekilde tasarlanmaktadır. Doğrudan boşaltmalı istasyonlarda, küçük araçlarla istasyona getirilen katı atıklar doğrudan büyük kapasiteli araçlara yüklenmektedir. Depolamalı aktarma istasyonlarında ise, istasyona toplama araçlarıyla getirilen atıklar bir depolama platformuna veya çukura boşaltılacak ve yükleme araçlarıyla büyük kapasiteli araçlara aktarılacaktır. Bu istasyonların kapasitesi katı atıkları 0.5-1.0 gün depolayabilecek şekilde olacaktır.

5. KATI ATIKLARIN GERİ KAZANILMASI

Katı atıkların geri kazanılmasında, daha öncede bahsedildiği gibi, atıkların yerinde ayrı toplanması yöntemi tercih edilmekte, yerinde ayırma kağıt ve karton için ayrı, metal, plastik ve cam için ayrı olarak gerçekleştirilmektedir.

Geri kazanım tesislerinin projelendirmesine geçilmeden önce;

1. Kazanılacak malzemenin cins ve miktarı,
2. Geri kazanma maliyeti,
3. Geri kazanılan ürünün nakledileceği yer ve nakliye maliyeti,
4. Geri kazanılan ürünün piyasa değeri,

araştırılarak, mutlak surette ekonomik analizi yapılmalıdır. Aksi takdirde geri kazanılan malzemeden elde edilen gelir, bu malzemenin işlenmesindeki maliyetin çok altında kalabilmektedir.

Geride kazanılan malzemelerin ayrılmasında mekanik yöntemler kullanıldığı gibi, daha ekonomik olması açısından elle ayırma yöntemi de kullanılmaktadır. Burada bir konveyör bant üzerine boşaltılan atıklar öncelikle elle ayrılmakta, küçük parçalar için elekten geçirilmekte ve son olarak balyalanmaktadır.

6. KATI ATIK BERTARAF TESİSLERİ

Katı atık bertaraf tesisleri;

1. Düzenli depolama,
 2. Yakma,
 3. Kompost
- olmak üzere üç kategoride değerlendirilmektedir.

6.1. Katı Atıkların Düzenli Depolanması

Öncelikle bir katı atık düzenli depolama tesisinin tasarlanmasında sahanın yer seçimi önem taşımaktadır. Yer seçiminde aşağıdaki hususlar gözönüne alınmaktadır.

1. Katı atık taşıma mesafesi,
2. Tesise ulaşım imkanı,
3. Yeterli alan bulunması,
4. Katı atık depolama tesisinin tıbbi atık bertaraf tesisi de içermesi durumunda en yakın yerleşim bölgesine en az 3000 m, aksi takdirde en az 1000 m uzakta olması,
5. Yörenin içme suyu kaynakları ve koruma havzaları,
6. Taşkın, heyelan, çığ ve erozyon riski,
7. Topoğrafik, jeolojik ve hidrojeolojik özellikler,
8. Meteorolojik özellikler; rüzgar hızı ve yönü, yağış miktarı,
9. İmar planları ve şehrin gelişme potansiyeli,
10. Mevcut veya planlanan havaalanına olan uzaklığın en az 3 km olması,
11. Taban ve tavan geçirimsizlik malzemesi temin uzaklığı,
12. Üstü kapatılmış tesis arazisinin gelecekteki muhtemel kullanım imkanları

Bir depo teşkilinde bu deponun alt ve üst geçirimsizliğinin sağlanması gerekmektedir. Depo tabanının sızdırmazlığının sağlanması için en az 60 cm yüksekliğinde, tabakalar halinde, kil döşenmektedir. Jeomembran kullanımı ise, Çevre Bakanlığı tarafından Çevre Kanunu'na dayandırılarak yayınlanan "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde sadece içme ve kullanma suyu havzalarındaki depolama alanlarında zorunlu tutulmaktadır.

Bir düzenli depolama alanında, çöplerde oluşan sızıntı suyunun toplanması ve oksijenle birleştiğinde patlamalara neden olan metan gazının sahadan çıkartılması için teknik donanımların kurulması sözkonusudur. Sızıntı suyunun toplanması için depo tabanına drenaj

boruları döşenmekte, metan gazının sahadan uzaklaştırılması için de gaz toplama bacaları tasarlanmaktadır.

Drenaj boruları tabanda açılacak hendekler içine yerleştirilmekte, en az 150 mm çapında olacak şekilde, %1 eğim verilerek tasarlanmakta ve üzerine en az 30 cm kalınlığında çakıl serilmektedir. Gaz toplama sistemi ise düşey drenler aracılığı ile yapılmakta, drenler arası mesafede etkili yarıçap 25-50 m olacak şekilde projelendirilmektedir. Gazın toplanması için 100-200 mm çapında perfore plastik borular kullanılmakta, etrafına çakıl drenaj tabakası yerleştirilerek koruyucu beton halkalar ya da çelik yapı içine alınmaktadır. Gazın değerlendirilmesi için mutlak surette fayda/maliyet analizi yapılmalıdır.

Toplam depolama yüksekliğine erişinceye kadar her gün depolanan çöpler öncelikle bir kompaktör yardımıyla sıkıştırılacak, ardından 15-30 cm kalınlığında bir toprak tabakası ile örtülecektir. Toplam depolama yüksekliğine eriştiğinde ise, sahanın üst örtüsü geçirimsizlik tabakası ile kaplanacak ve bunun üzerine 40-60 cm kalınlığında bitkisel toprak serilecektir. Depo üst yüzeyine, yağmur sularının depoya sızması için % 3 - 10 eğim verilecektir.

Depo tabanına döşenen deşarj boruları yardımıyla toplanan sızıntı suları ağır kirlilik yükü içerdiklerinden mutlak surette arıtılmaları gerekmektedir. Bu sular, sahada arıtıldıktan sonra şehir şebekesine bağlanabilmektedir.

6.2. Katı Atıkların Yakılması

Katı atıkları hijyenik olarak zararsız hale getirmek, hacmini azaltmak ve ekonomik olduğu takdirde enerji elde etmek amacı ile yakma tesisleri projelendirilmektedir. Yakma tesisleri projelendirilmeden önce;

1. Katı atığın uygunluk analizi,
2. Külün erime noktası,
3. Karbon, hidrojen, oksijen, azot, kükürt ve külün analiz yüzdeleri,
4. Isı değeri

gibi kriterlerin tesbit edilmesi gerekmektedir. Yakma metodu için uygun olmayan atıkların seçilmesi durumunda, tesisi çalıştırabilmek için ek yakıt kullanmaya ihtiyaç duyulmaktadır ki bu da işletme maliyetini çok yüksek rakamlara çıkartır. Uygulanabilir olmayan bir tekniğin uygulanması beldeye faydadan çok zarar getirmektedir. Bir örnek vermek gerekirse, yakma tesislerinin projelendirilmesi için katı atığın kalorifik değerinin en az 1500 kcal/kg olması gerekmektedir. Türkiye atıkları ise yaklaşık 800 kcal civarındadır. Ne yazık ki ülkemizde bir zamanlar yapılmış ancak ekonomik olmadığı için işletilemeyen yakma tesisleri mevcuttur.

Bankamız aracılığı ile şu ana kadar bir yakma tesisi projesi ihale edilmemiştir. Bu tekniğin kullanılması ülkemiz koşullarında ancak yeterli saha bulunmadığı, yakıt olarak kullanılacak özel bir atıktan bol miktarda üretildiği ya da düzenli depolama yapılabilecek uygun bir sahanın bulunmadığı durumlarda sözkonusu olabilmektedir.

6.3. Katı Atıkların Kompostlanması

Katı atık kompost tesisleri projelendirilmeden önce yakma tesisinde olduğu gibi katı atık kompozisyonu incelenecek, ekonomik analiz ve pazar araştırması yapılacak ve yörenin iklim koşulları değerlendirilecektir. Katı atık depolama tesisleri yer seçimi için yapılacak araştırmalar kompost tesisi kurulacak alan seçimi için de yapılacaktır. Kompost tesislerinde katı atık işleme kapasitesinin üzerinde kalan veya tesiste işlenmesi mümkün olmayan atıklar için düzenli depolama alanları projelendirilecektir.

Kompost tesisine getirilen katı atıklar öncelikle ayırma işlemine tabi tutulmalıdır. Ayırma tesisinde organik karakterli olmayan tüm malzemenin çöpten ayrılması sağlanacaktır. Bu işlem tamamlandıktan sonra organik atıklar kompost için işlenebilirler.

Kompost bir çeşit humus olup, toprak iyileştirici madde olarak kullanılmaktadır. Pazar araştırması yapılmadan beldeye böyle bir tesisin kurulması faydadan çok zarar getirir. Yine ülkemizde üretim maliyeti pazar fiyatlarının üzerinde olduğu için çalıştırılmayan kompost tesisleri mevcuttur.

İller Bankası projelerinde, düzenli depolama sahası içine, uygun alan bulunduğu takdirde bir pilot kompost tesisi projelendirilmesi ve sahaya gelen yüklü organik atıkların – park, bahçe atıkları gibi- bu tesiste değerlendirilmesi düşünülmüştür.

7. TIBBİ VE ENDÜSTRİYEL ATIKLARIN BERTARAFI

Tasarlanan düzenli depolama tesislerinde tıbbi ve endüstriyel atıklar için de özel bölümler ayrılmaktadır. Buraların projelendirilmesinde “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile “Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Kontrolü Yönetmelikleri”nde belirtilen kriterler kullanılmaktadır.

8. MEVCUT DEPOLAMA TESİSLERİNİN REHABİLİTASYONU

Dairemiz tarafından projelendirilen katı atık tesislerinde, yukarıda da bahsedildiği gibi sadece bertaraf işlemi yapılmamakta, çöpler bir katı atık yönetim sistemi içinde düşünüldüğünden evlerde biriktirilmesinden son bertaraf aşamasına kadar her adım düşünülmektedir. Böyle bir düşünce sistemi içinde tasarlanan projede, beldeye ait mevcut çöp depolama alanlarının çevreye ve insan sağlığına verdiği zararları önlemek amacıyla, rehabilitasyonuna yer verilmekte, şev stabilizasyonları yapıldıktan sonra peyzaj projesi tasarlanmaktadır.

9. BİR PROJENİN OLGUNLAŞMA SÜRECİ

Katı atık tesisi projeleri toplam 4 etap üzerinden tasarlanmaktadır.

1. Beldenin tanıtıldığı, nüfus, atık miktarları gibi bir fizibilite raporunda yer alması gereken genel bilgilerin ve ÇED Ön Araştırma/ÇED Raporunun yer aldığı A Etabı,
2. Arazi çalışmaları ve zemin etüdlerinin yapıldığı B Etabı,
3. Proje paftalarının oluşturulduğu, statik, betonarme, metraj ve kesin hesabın çıkartıldığı C Etabı,
4. Orijinal paftaların teslim edildiği D Etabı.

Etaplarda, yüklenicinin rapor ve paftalarda yer vermesi gereken hususlar ile projeye yönelik tüm teknik detaylar, İller Bankası Katı Atık Tesisi Proje Özel Şartnamesi ve Proje Teknik Şartnamesinde sırasıyla yer almaktadır.

KAYNAKLAR

CH2M HILL INTERNATIONAL LTD ANEL ARITMA A.Ş., (1992), İstanbul Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Yönetim Etüdü, Teknik Raporlar, Cilt:1, İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

COINTREAU-LEVINE, S., Conceptual Issues and Experiences In Developing Countries, (1996), *Urban Development Technical Paper Number 5*, Office of Housing And Urban Programs, U.S. Agency for International Development.

KREITH, F., (1994), Handbook of solid Waste Management, McGraw Hill Inc.

PATRICK, P.K., (1985), Arazide Uzaklaştırma, *Katı Atık Yönetimi*, Dünya Sağlık Örgütü.

T.C. BAŞBAKANLIK DİE, (1993), Belediye Katı Atık İstatistikleri.

TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H., ELIASSEN, R., (1977), Solid Waste Engineering Principles And Management Issues, McGraw Hill KogaKusha Ltd.

ULUATAM, S.S., (1995), Katı Atıklar Hakkında Genel Bilgiler, *Geoteknik Açından Düzenli Katı Atık (Çöp) Depolanması Eğitim Semineri*, ODTÜ Sürekli Eğitim Merkezi.

İLLER BANKASI APPROACH OF SOLID WASTE PROJECTS

ABSTRACT

In this study, the using methods and criteria in the design of the solid waste management system implemented by General Directorate of İller Bankası are explained. The approach of İller Bankası about designing of storage, collection, transportation of solid wastes, transfer stations, recycling systems, sanitary landfill, incineration and composting plants are mentioned briefly.