



İLBANK
TÜRKİYE'NİN YAPICI GÜCÜ

**İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ
PROJE DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

**KATI ATIK TESİSLERİ PROJE YAPIM İŞİNE AİT
GENEL TEKNİK ŞARTNAME**

İller Bankası Yönetim Kurulu'nun 21.07.2022 tarih ve 1092 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM	5
AMAÇ.....	5
KAPSAM.....	5
İKİNCİ BÖLÜM	5
NÜFUS, KATI ATIK MİKTARLARI VE ÖZELLİKLERİ	5
a) Nüfus	5
b) Katı Atık Miktarları	6
c) Katı Atıkların Özellikleri	6
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	6
KATI ATIKLARIN KAYNAĞINDA AYRILARAK TOPLANMASI VE TAŞINMASI	6
a) Katı Atıkların Kaynağında Ayrılarak Toplanması.....	6
b) Katı Atıkların Taşınması	6
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	7
AKTARMA İSTASYONLARI	7
a) Doğrudan Boşaltmalı Aktarma İstasyonları.....	7
b) Depolamalı Aktarma İstasyonları	8
BEŞİNCİ BÖLÜM	8
KATI ATIK BERTARAF TESİSLERİ	8
A-KATI ATIKLARIN DÜZENLİ DEPOLANMASI.....	8
a) Yer Seçimi	8
b) Ulaşım.....	8
c) Depo Tabanı Teşkili.....	9
d) Sızıntı Suyu Toplanması.....	9
e) Sızıntı Suyunun Arıtılması	10
f) Yeraltı Suyu ve Saha Drenajı.....	10
g) Depo Gazının Toplanması, Bertarafı ve Değerlendirilmesi.....	11
g.1) Aktif Gaz Toplama	11
g.2) Pasif Gaz Toplama	12
h) Depo Üst Örtüsü Teşkili.....	12
i) Depolama Sahası İşletme Planı ve Gerekli Ekipmanlar	12
i) Sabit Tesisler.....	12
j) Tesisin Korunması, Yangın Önlemleri ve Peyzaj	13
B- KATI ATIKLARIN YAKILMASI	13
C-TIBBİ ATIKLARIN BERTARAFI.....	14

a)Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu	15
b)Tıbbi Atıkların Yakılması	15
D- RADYOAKTİF ATIKLARIN BERTARAFI	15
ALTINCI BÖLÜM	15
MEVCUT ATIK DEPOLAMA ALANLARININ İYİLEŞTİRİLMESİ	15
YEDİNCİ BÖLÜM	16
KATI ATIKLARIN GERİ KAZANILMASI.....	16
A-KATI ATIKLARIN AYRIŞTIRILMASI.....	16
a) Organik Atıkların Ayrılması	17
b) Kağıt ve Kartonun Ayrılması	17
c) Metallerin Ayrılması	17
d) Plastiklerin Ayrılması	17
B-KATI ATIKLARIN KOMPOSTLAŞTIRILMASI.....	17
C-BİYOMETANİZASYON	18
a) Kojenerasyon.....	18

BİRİNCİ BÖLÜM

AMAÇ

Bu şartnamenin amacı, Belediye atıklarının bertarafı için İller Bankası Anonim Şirketi tarafından yaptırılacak olan katı atık tesislerinin projelendirilmesinde kullanılacak kriterleri belirlemektir.

Bununla birlikte, katı atık bertaraf tesisi projelerinin hazırlanmasında; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği”, 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik”, 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”, 23.09.2020 tarih ve 31253 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Mekanik Ayırma, Biyokurutma Ve Biyometanizasyon Tesisleri İle Fermente Ürün Yönetimi Tebliği”, 05.03.2015 tarih ve 29286 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren” Kompost Tebliği” ile yine Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe İlişkin Genelge ”, “Düzenli Depolama Tesisleri Uygulama Projesi Hazırlanmasına İlişkin Genelge” ve diğer ilgili yönetmelikler, genelgeler ile bunların ileri tarihlerde yapılmış ve yapılacak revizyonlarında belirtilen hükümler de göz önünde bulundurulacaktır.

KAPSAM

Bu Şartname, katı atıkların ayrıştırılması, toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertaraf edilmesi konuları ile ilgili olarak aktarma istasyonları, ikinci sınıf düzenli depolama, ön işlem tesisleri (mekanik ayırma, kompost, biyometanizasyon, biyogaz işleme tesisleri) ve geri kazanım tesislerinin projelendirilmesi, entegre atık yönetimi planlarının hazırlanması; ayrıca, mevcut katı atık depolama alanlarının ıslah edilmesine dair kriterleri kapsamaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

NÜFUS, KATI ATIK MİKTARLARI VE ÖZELLİKLERİ

a) Nüfus

Nüfus tahminlerinin yapılmasında, beldenin son nüfus sayım sonuçları, nüfus artış katsayısı, içme suyu ve kanalizasyon projeleri ile imar planı nüfus tahminleri, TÜİK verileri, belediye verileri, eğer ÇED ve fizibilite varsa bu veriler de göz önüne alınacak, ayrıca toplu konut inşaatı, göç, turistik kapasite ve askeri birlik nüfusları değerlendirilerek nüfus tahminleri yapılacaktır. Nüfus tahminlerinin yapılmasında, yörenin özellikleri doğrultusunda İller Bankası Yöntemi'nin yanı sıra, diğer nüfus hesaplama yöntemleri ile de hesaplanacak ve sonuçların kıyaslaması yapılacaktır. İller Bankası Yöntemi tercih edildiği takdirde; nüfus artış katsayısı (p);

$$p = [(N_y/N_e)^{1/a} - 1] * 100$$

eşitliğinden hesaplanacaktır. Bu eşitlikte;

P : Nüfus artış katsayısı,

N : Son nüfus sayımı sonucu,

Ne : Nüfus artışına baz alınan daha önceki nüfus sayımı sonucu,

a : İki nüfus sayımı arasındaki yıl farkı anlamlarını taşımaktadır.

Nüfus artış katsayısı olarak hesaplanan p değeri; 1'e eşit ve küçük ise p= 1, 3'e eşit ve büyük ise 3, 1 ile 3 arasında ise kendisi alınabilir. Kademe yıllarının ve gelecekteki nüfusu (N);

$$N = N_y * (1 + p/100)^n$$

Eşitliğinden hesaplanacaktır. Bu eşitlikte;

n : Hesaplanması istenen yıla kadar geçecek süre (yıl) anlamını taşımaktadır.

Katı atık tesislerinin kademeli olarak planlanması durumunda nüfus her kademe yılı için ayrı ayrı hesaplanır.

Depo sahasının lotlara ayrılması durumunda her lotun hizmet edeceği nüfus raporda belirtilecektir.

b) Katı Atık Miktarları

Belediye, TÜİK, ÇED ve fizibilite verileri atık miktarının hesabında dikkate alınacaktır. Evsel katı atık miktarı, nüfus büyüklüğüne ve beldenin ekonomik açıdan gelişmişliğine bağlı olarak, kişi başına 0.5-2.0 kg/gün alınacaktır.

c) Katı Atıkların Özellikleri

Geri kazanma esas kâğıt, karton, plastik, termoplastik madde ihtiva eden karton, metal, cam ve organik atık oranları kullanılacaktır. TÜİK verileri, ÇED, fizibilite raporları ve belediye verileri dikkate alınacaktır.

Evsel katı atıkların birim hacim ağırlıkları; üretilen atığın türü, kaynağı, fiziksel özellikleri ve kompozisyonu gibi faktörler bağlı olarak değişmektedir. Bundan dolayı her projede, üretilen evsel katı atıkların birim hacim ağırlıkları değişkenlik gösterebilir. Tablo 2.1’de evsel katı atıkların ortalama birim hacim ağırlıkları verilmektedir.

Tablo 2.1. Evsel katı atıkların ortalama birim hacim ağırlıkları

Sıkıştırılma Biçimi	Birim Hacim Ağırlık (kg/m³)
Evsel sıkıştırılmamış çöp	90 – 200
Evsel kamyonunda sıkıştırılmış çöp	180 – 450
Evsel dolgu alanında sıkıştırılmış çöp	360 – 510
Evsel dolgu alanında iyi sıkıştırılmış çöp	600 – 750
Evsel parçalanıp sıkıştırılmamış çöp	120 – 270
Evsel parçalanıp sıkıştırılmış çöp	660 - 1080

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KATI ATIKLARIN KAYNAĞINDA AYRILARAK TOPLANMASI VE TAŞINMASI

a) Katı Atıkların Kaynağında Ayrılarak Toplanması

Katı atıkların kaynağında ayrılarak toplanması ve atık toplama kapları ile ilgili standartlar; 12.07.2019 tarih ve 30829 sayılı “Sıfır Atık Yönetmeliği” ve ilgili diğer mevzuatlara uygun olacak şekilde yapılır.

Katı atıkların toplanması için önerilecek sistem, kullanılacak ekipmanlar ve iş gücü, yörede mevcut imkanlar ile ekonomik kriterler değerlendirilerek seçilecektir. Mevcut araç ve ekipman durumuna göre değerlendirmeler yapılacaktır. Değerlendirmelere göre güzergahlarda kullanılacak çöp toplama araçlarının tipi, kapasitesi ve bir tur toplama zamanı belirtilecektir.

b) Katı Atıkların Taşınması

Toplanan evsel katı atıklar çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı özel araçlarda taşınacaktır. Katı atıkların aktarma istasyonları ile katı atık işleme veya bertaraf tesislerine ulaştırılacağı en ekonomik güzergâhlar tespit edilerek, trafik yoğunluğu açısından alınması gereken önlemler belirtilecektir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AKTARMA İSTASYONLARI

Katı atık bertaraf tesisinin toplama alanından uzak olması, yerleşim alanı nüfus yoğunluğunun düşük olması, toplama araç kapasitesi ve sayısının yetersiz olması, aynı bertaraf tesisinde birden fazla yerleşim alanının faydalanması ve taşıma hattındaki trafik yükünün azaltılması gibi faktörler ile yapılacak ekonomik analizler göz önünde bulundurularak, aktarma istasyonlarının projelendirilmesine karar verilecektir.

Küçük hacimli araçlarla toplanan katı atıklar, bu istasyonlarda daha büyük hacimli araçlara aktarılarak, bertaraf tesislerine taşınacaktır. Aktarma direkt taşıma aracına yapılabileceği gibi, bir ara depoya boşaltıldıktan sonra, daha büyük kapasiteli taşıma aracına doldurularak da gerçekleştirilebilir. Aktarma istasyonlarının, çöp üretilen alanların mümkün olduğunca ağırlık merkezinde yer alması, Aktarma istasyonlarının, ikinci derecede önemli ve tali yollara yakın olduğu kadar ana karayoluna da kolay ulaşabilecek konumda olması, Çevreyi ve halkı olumsuz olarak en az etkileyecek konumda olması, Aktarma istasyonlarının, inşaat ve işletmenin en ekonomik olduğu yerlerde kurulması, Aktarma istasyonlarının yer seçimi aşamasında Mahalli Çevre Kurulu (MÇK) kararı alınması gerekmektedir.

Aktarma İstasyonu Tasarımında dikkat edilecek hususlar:

- Meskun yerlere uzaklığı 250 metrenin altında olan aktarma istasyonlarının koku, toz, gürültü ve görünüş yönünden çevreyi kirletmemesi için boşaltma işleminin yapıldığı alanların kapalı olması,
- Aktarma istasyonlarına kontrolsüz girişlerin önlenmesi ve kağıt – karton gibi atıkların etrafa yayılmaması amacıyla, aktarma istasyonlarının etrafının himaye çiti ile çevrilmesi,
- Aktarma istasyonlarında oluşabilecek sızıntı sularının çevreye zarar vermemesi için, gerekli tedbirlerin alınması,
- Tesiste oluşacak atık suların mevcut kanalizasyon sistemlerine bağlanma durumu irdelenmeli, olmaması durumunda İller Bankası Fosseptik Tip Projesinin uygulanması,
- Yüzey suyu drenaj sistemlerinin uygulanması,
- Tartı ünitesi ve kayıt birimi bulundurulması,
- İhtiyaç halinde, aktarma istasyonlarında geri kazanım ünitesi olması,
- Aktarma istasyonlarında yangına karşı dayanıklı malzeme kullanılması ve mahal listesinde kolay temizlenebilir malzemelere yer verilmesi,
- Aktarma istasyonlarında içinde çalışma ofislerinin, yemek odasının, duş ve tuvaletlerin bulunduğu işletme binası olması,
- Aktarma istasyonları dahilindeki ulaşım yolları ile manevra ve park sahalarının, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün ilgili şartnamelerine ve yöresel şartlara uygun olması, Tesise ulaşım yolları ve tesis içi yollar araçların hareket manevralarına uygun olacak şekilde en az 5 m genişliğinde olması, Yolların boyuna eğimi % 12'yi aşmayacaktır. Bu değer, özel hallerde % 15'e kadar çıkabilir.
- İşletme durumları dikkate alınarak otopark planlanması,
- Tesisin hizmet edeceği nüfus ve atık miktarları dikkate alınarak, bunker ihtiyacının hesaplanması,
- Aktarma işleminin gerçekleşeceği alanda uygun manevra alanının hesaplanması,
- Tesis rampa tasarımında iklim koşulları dikkate alınarak uygun malzemelerin ve diğer teknik alternatiflerin değerlendirilmesi,

gerekmektedir.

a) Doğrudan Boşaltmalı Aktarma İstasyonları

Bu istasyonlarda küçük araçlarla istasyona getirilen katı atıklar, doğrudan büyük kapasiteli araçlara yüklenecektir.

Aktarma istasyonlarının boyutlandırılmasında, kullanılacak araç boyutları ve kapasiteleri, günlük katı atık üretimi, günlük aktarma sayısı ve aktarma süreleri göz önüne alınacaktır.

Aktarma istasyonlarında olabilecek aksamalarda kullanılmak üzere, en az iki gün kapasiteli geçici depolama alanı, boşaltma platformu kotunda projelendirilecektir.

b) Depolamalı Aktarma İstasyonları

Bu tip aktarma istasyonlarında, toplama araçlarıyla getirilen atıklar bir depolama platformu veya çukura boşaltılacak ve yükleme araçlarıyla büyük kapasiteli araçlara yüklenecektir.

Depolamalı tip aktarma istasyonları, tesise gelen katı atıkları en az 2 gün süre ile depolayabilecek kapasitede olmalıdır. Depolama alanı üzerinde toz, gürültü, koku ve etrafa dağılabilecek kağıt, naylon, vb. atıklara karşı tedbirler alınacaktır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

KATI ATIK BERTARAF TESİSLERİ

A-KATI ATIKLARIN DÜZENLİ DEPOLANMASI

a) Yer Seçimi

Katı atık bertaraf tesislerinin yer seçiminde aşağıdaki hususlar göz önüne alınacaktır:

- Yerleşim bölgesine uzaklık(en az 250 m),
- Mevcut ya da planlanan havaalanına uzaklığı (en az 3 km),
- Tesise ulaşım durumu ve kullanılacak güzergahın trafik durumu,
- Taşıma mesafesi,
- Sahanın toplam depolama kapasitesi ve eğimi,
- Bölgenin içme, kullanma ve sulama suyu temin edilen su kaynakları, su toplama ve su koruma havzalarının durumu,
- Bölgenin topografik, jeolojik, geoteknik ve hidrojeolojik yapısı,
- Bölgenin tektonik yapısı,
- Bölgenin meteorolojik özellikleri (rüzgâr hızı ve yönü, yağış miktarı vb.),
- Bölgenin taşkın, heyelan, çığ ve erozyon durumu,
- Sulak alanların durumu,
- 1. ve 2. sınıf yağışa bağlı tarı arazileri ve sulu tarımda kullanılan 1., 2., 3., ve 4., sınıf araziler ile dikili durumda olup ekonomik ölçülerde ürün alınabilen arazilerin durumu,
- İmar planları ve şehrin gelişme potansiyeli,
- Akaryakıt, gaz ve içme-kullanma suyu naklinde kullanılan buru hatları ile enerji nakil hatlarının durumu,
- Orman ve ağaçlandırma alanlarının durumu,
- Arkeolojik tarihi, yaban hayatı, bitki örtüsünün korunması gibi amaçlar doğrultusunda, özel kanunlarla koruma altına alınmış bölgelerin durumu,
- Depo tabanı ve üst örtüsü geçirimsizlik malzemesi temin yeri ve uzaklığı,
- Döküme kapatılacak sahanın muhtemel kullanım imkanları,
- Sahanın görüntü kirliliği açısından durumu.

b) Ulaşım

Katı atık bertaraf tesisi ile ana yol arasındaki bağlantı yolu ve tesis içi yolların tasarımında Karayolları Genel Müdürlüğü ile diğer kamu kurumlarının ilgili şartnamelerine uyulacaktır. Tesise ulaşım yolları en az 6 m, tesis içi yollar en az 5 m genişliğinde olacaktır. Yol güzergahı araziye applike edilerek, yeterli genişlikte enine ve boyuna kesitler çıkarılacaktır. Kurb yarıçapları, karakteristikleri, haritanın alınmasına yarayan istasyon noktaları, röperler, yol kotları, açılırları ve ara mesafeleri plana işlenecektir.

Servis yolu boyuna kesitlerinde 1/1000 veya 1/2000 yatay, 1/200 düşey ölçeği kullanılacaktır. Enine kesitler arazi hakkında yeterli fikir verilebilecek genişlikte alınarak, kırmızı kot hendek ve yarmalar ile birlikte gösterilecektir. Kurb yarıçapları minimum 15 m olacak, boyuna eğim % 10' u aşmayacaktır. Bu değer, özel

hallerde % 15'e kadar çıkabilir. Yol kenarlarına yüzey suyu drenaj kanalları yapılacak ve yolun enine eğimi %2 olacaktır. Yol tip en kesitleri verilecektir.

c) Depo Tabanı Teşkili

Depo tabanının sızdırmazlığının sağlanması için kil dolgu ve geomembran örtü birlikte kullanılacaktır. Sıkıştırılmış kil dolgu yüksekliği en az 50 cm olacaktır. Malzeme içerisinde 200 no'lu elekten geçen miktar en az % 70 olacak ve dane çapı 5 mm'yi aşmayacaktır. Kil 25 cm tabakalar halinde serilerek, en az % 95 kompaksiyon derecesinde sıkıştırılacaktır. Sıkıştırılmış zeminin permeabilite katsayısı $1 \cdot 10^{-9}$ m/sn' den küçük olacaktır. Ancak ilgili yönetmelikte belirtilen ve doğal kilin kullanılmadığı durumlarda jeosentetik kil ve geomembran örtü birlikte kullanılabilir. Bu durumda kullanılacak jeosentetik kil asgari $1 \cdot 10^{-11}$ m/sn geçirgenliğe sahip olmalıdır.

Depo tabanında en az 1 m kalınlığında, permeabilite katsayısı $1 \cdot 10^{-9}$ m/sn olan zemin formasyonları varsa, depo tabanı tekrar geçirimsizlik tabakasıyla kaplanmaz. Bu durumda, sahanın her yerinde permeabilite katsayısının $1 \cdot 10^{-9}$ m/sn olması sağlanacaktır.

Depo sahasında geçirimsiz mineral tabakasını güçlendirmek için kullanılacak geomembran min. 2mm kalınlığında 941-965 kg/m³ yoğunluğunda olacaktır. Şevlerde pürüzlü, tabanda düz geomembran kullanılır.

Depo tabanına serilecek geomembranın korunması için üzerine geotekstil malzeme planlanacaktır. Kullanılacak geotekstil malzeme; birim ağırlığı min. 800gr/m² ve kalınlığı min.6 mm şekilde seçilir.

Düzenli depolama alanlarında sızıntı sularının yanal hareketlerine karşı önlem alınacaktır.

Depo tabanında sızdırmazlık amacı ile kullanılacak polimer esaslı geosentetik malzemelerin;

- Fiziksel ve mekanik (yüzey özellikleri, su emme kapasitesi, kalınlık, sıcağa ve soğuğa hava koşullarına karşı dayanıklılık, geçirimsizlik, çekme gerilmeleri, yırtılma, burulma ve noktasal yüklere karşı dayanıklılık, kaynak kalitesi ve dayanıklılığı, vb.)
- Kimyasal (sızıntı sularındaki kimyasal maddelerle olan etkileşimi, vb.)
- Biyolojik etkenlere karşı (mikroorganizmalara, bitkilere, kemirgen hayvanlara karşı dayanıklılık, vb.) kalite kriterleri ulusal ve uluslararası normlara uygun olacaktır.

Depo tabanının boyuna eğimi min. %3 olacaktır.

d) Sızıntı Suyu Toplanması

Düzenli depolama alanında oluşacak sızıntı sularının toplanarak, sistem dışına çıkartılması ve çevreye zarar vermeyecek şekilde arıtılması/depolanması için, depo tabanındaki geçirimsizlik tabakası üzerinde drenaj sistemi oluşturulacaktır. Drenaj sistemi, depo üst örtüsü yapılmaya kadar, yağış sularının drenaj sistemine intikal edeceği varsayılarak katı atıklardan süzülen suların ve yağış sularının toplam miktarına göre projelendirilecektir.

Sızıntı suyu drenaj sistemleri hidrolik ve statik olarak boyutlandırılacaktır. Boru çapı en az 200 mm olacak ve bu borular en az %3 eğimle döşenecektir. Drenaj sistemlerinde, taban temas yüzeyleri kapalı, yüzey alanlarının 2/3'ü yarıklı veya delikli polimer esaslı borular tercih edilecektir. Bu boruların et kalınlığı, iç basınç ile dış yükler göz önüne alınarak yapılacak hidrostatik tahkikler neticesinde belirlenecektir. Drenaj boruları arasındaki mesafe 100 m'yi aşmayacaktır. Dren boruları münferit borular şeklinde, mümkün mertebe yatayda ve düşeyde kıvrım yapmadan depo gövdesi dışına çıkmalıdır.

Dren borularının etrafında, dane çapı 16-32 mm arasında değişen ve kireç oranı % 20'den az granüler malzeme ile permeabilite katsayısı $1 \cdot 10^{-4}$ m/sn mertebesinde asgari 50 cm kalınlığında bir drenaj tabakası oluşturulacaktır. Bu drenaj tabakasının, boru sırtından itibaren yüksekliği en az 50 cm olacaktır. Drenaj suları; depolama alanı dışında ve mümkünse sahanın en düşük kotunda yer alacak bir sızıntı suyu toplama havuzunda biriktirilecektir.

Doğal zeminde teşkil edilecek sızıntı suyu toplama sistemlerinde, havuz tabanına en az 50 cm kil serilecek, permeabilite katsayısı $1 \cdot 10^{-9}$ m/sn olacak şekilde sıkıştırılacak ve üzeri depo tabanı teşkilinde belirlenen kriterleri sağlayan, HDPE membran ile kaplanacaktır.

Sızıntı suyu havuzlarının doğal olarak yapılamaması gibi durumlarda beton havuz inşa edilebilir ancak sızdırmazlığı sağlayacak şekilde projede gerekli önlemlerin alınması sağlanır.

Depo tesisi çıkışında kontrol bacaları inşa edilecektir. Kontrol ve toplama bacaları rahatlıkla girilip çıkılabilecek boyutlarda olmalı, ölçüm yapılabilmesi ve numune alınabilmelidir.

e) Sızıntı Suyunun Arıtılması

Depo alanı tabanında drenaj sistemi vasıtasıyla toplanan sızıntı suları ve sabit tesislerden gelen atık sular “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ”nde verilen drenaj standartlarını sağlayacak şekilde, uygun fiziksel ve/veya kimyasal ve/veya biyolojik arıtmalardan geçirilecek ve arıtma sistemleri içerisinde en uygun olan tercih edilecektir. Tesis civarında atık su arıtma tesisi bulunması ve atık suların kolektöre bağlanmasının ekonomik olduğu durumlarda; atık su arıtma tesisi projesini engellemeyecek şekilde ön arıtmadan geçirilmiş sızıntı suları kentsel atık su arıtma tesisine bağlanabilir. Depo sahasında arıtılacak sızıntı suları Tablo.5.1’de verilen “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ”ndeki alıcı ortama deşarj standartları sağlanarak, deşarj edilecektir.

Sızıntı suyu miktarının hesaplanmasında, başlangıçta depo üst örtüsü teşkil edilmediği göz önüne alınacak; çöp içinde ki nem oranı, depolanan çöpün yükseklığı ve yağış miktarı belirlenerek; günlük pik, aylık ortalama sızıntı suyu miktarları yıllara göre hesaplanacaktır.

Tablo 5.1. Katı Atık Değerlendirme ve Bertaraf Tesislerinden Çıkan Sızıntı Sularının Alıcı Ortama Deşarj Standartları

Parametre	Birim	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	
		Kompozit Numune(2 Saatlik)	Kompozit Numune(24Saatlik)
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/l	700	500
Toplam Kjeldahl-Azotu	mg/l	20	15
Askıdaki Katı Madde (AKM)	mg/l	200	100
Yağ ve Gres	mg/l	20	10
Toplam Fosfor (PO ₄ -P)	mg/l	2	1
Toplam Krom	mg/l	2	1
Krom (Cr ⁺⁶)	mg/l	0,5	0,5
Kurşun (Pb)	mg/l	2	1
Toplam Siyanür (CN ⁻)	mg/l	1	0,5
Kadmiyum(Cd)	mg/l	0,1	-
Demir (Fe)	mg/l	10	-
Florür (F ⁻)	mg/l	15	-
Bakır (Cu)	mg/l	3	-
Çinko (Zn)	mg/l	5	-
Balık Biyodenyi (ZSF)	mg/l	10	-
pH	mg/l	6 - 9	6 - 9
Renk	(Pt-Co)	280	260

f) Yeraltı Suyu ve Saha Drenajı

Geoteknik etütler neticesinde bulunan yeraltı suyu seviyesi, akış yönü ve debisi göz önüne alınarak, gerekmesi halinde yeraltı suyu drenajı sağlanacaktır. Ayrıca, arazi topografyası, zemin özellikleri ve hidrolik şartlar göz önüne alınarak katı atık depo tesisini, yüzeysel akış sularından koruyacak saha drenajı da projelendirilecektir.

Yapılacak drenaj sistemi ile yeraltı suyu seviyesi, depo tabanından en az 1.0 m aşağıya düşürülecektir. Drenaj boruları en az 150 mm yarıklı veya delikli polimer esaslı olacaktır. Boru etrafına en az 30 cm granül malzeme serilecektir. Drenaj borularının hidrolik kapasitesinin belirlenmesinde, yeraltı suyu ve hidrolik şartlara göre

hektar başına düşen yağışın %10'u dikkate alınacaktır. Drenaj sisteminde kontrol bacaları depolama alanının dışına yerleştirilecektir.

Yüzeysel akış sularının tesise girmemesi, arazi topografyasına bağlı olarak projelendirilecek sedde veya çevre hendekleri ile sağlanacaktır. Bu hendekler, yüzey sularının tamamını taşıyabilecek kapasiteye sahip olmalıdır. Ayrıca, sahanın yakınındaki arazide yüzey sularını akış yönü değiştirilerek, depo sahasını girmesine önleyici tedbirler alınacaktır. Kapatılmış depo alanı üzerine düşen yağışın çevre drenaj sistemine intikali sağlanacaktır. Yüzey suyu drenaj planları, kanal tip enkesitleri, eğimleri paftalarda gösterilecektir. Yüzey suyu drenaj kanalı eğimi min %2 olacaktır. Depo sahası çevresinde yer alan yüzey suyu drenaj kanallarının nihai dolum düşünülmüş planlanması gerekmektedir.

Yeraltı suyunun incelenmesi için menbaa ve mansaba yerleştirilecek gözlem kuyularına projede yer verilecek olup genel yerleşim planında koordinatları ile gösterilecektir. Membada en az 2, mansapta en az 1 gözlem kuyusu olacaktır. Ayrıca gözlem kuyu tip kesiti proje detaylarında yer alacaktır.

g) Depo Gazının Toplanması, Bertarafı ve Değerlendirilmesi

Depo gazı; depolanan atığın depo gövdesi içerisinde mikrobiyolojik ayrışma sonucu ortaya çıkan veya depolanan atığın gaz fazına geçen kısmıdır. Bu gazlar da genel olarak, CO₂, H₂, CO, H₂S ve CH₄ (Metan) dır. Depo gazlarının çevreye yayılıp, tehlike oluşturmasını önlemek ve ekonomik olması durumunda toplanan gazı değerlendirmek için saha gaz toplama sistemleri projelendirilecektir.

Gaz üretim miktarının hesaplanmasında, katı atık içindeki organik madde yüzdesine bağlı olmakla birlikte, 1 ton çöpten 400 m³ ila 600 m³ gaz üretileceği varsayılacaktır. Üretilen bu gazın yaklaşık %50-60'ı CH₄, %40-50' si CO₂ ve az miktarda diğer gazlar (CO, H₂, H₂S, su buharı vb.) olacağı kabul edilecektir. Gaz oluşumunun, atık stabilize oluncaya kadar devam ederek, atık depolanmasından itibaren, birkaç aydan 2 yıla kadar artarak süreceği, yaklaşık 20 yıl sonra stabil hale gelebileceği ve bu sürede gaz oluşumunun %75' inin tamamlanacağı göz önünde bulundurulacaktır. Bu esaslar dahilinde, yıllara karşı gaz üretim grafikleri çizilecektir.

Gaz toplama sistemi gaz toplamam bacaları vasıtasıyla yapılacak, bu bacalar arasındaki mesafe 50-100 m olacaktır. Gaz bacalarının çapı 1.0 m olup, bunlar çelik hasır ya da delikli beton halkalardan inşa edilecektir. Katı depo sahasında depolanan atık yükseldikçe baca yüksekliği de artacaktır. Bu bacaların içine gazların toplanması için 100-200 mm çapında ve yüzey alanının %10-15' i delikli ya da yarı polimer esaslı borular yerleştirilecek, etrafına kireçsiz granüler malzeme doldurulacaktır. Projelendirilen depo yüksekliğine 3.0 m kaldığında, bacalarda kullanılacak borular deliksiz ve yarıksız olarak teşkil edilecektir.

Yatay gaz toplama sistemi de değerlendirilecektir.

Depo gazının değerlendirilmesinde;

- Elektrik enerjisi üretme,
- Temizlendikten sonra doğalgaz olarak satma,
- Çöp kamyonlarında ve diğer belediye araçlarında yakıt olarak kullanma,
- Isıtma ve benzeri ihtiyaçlar

gibi alternatif kullanımlar araştırılacak, uygun sonuç alınamazsa gazın yakılması yöntemine gidilecektir.

Depo gazının toplanması, aktif ya da pasif sistemlerle yapılabilir:

g.1) Aktif Gaz Toplama

Aktif toplamada, belirli aralıklarda gaz toplama bacaları yerleştirilir ve bir blowerla gazlar bacalardan çekilir. Depo gazları, depolama gövdesinden geçirilerek, toplama bacalarına ulaşır. Buralardan da borularla meşaleye (tasfiye) ya da yakma (değerlendirme) ünitesine ulaştırılır.

Aktif gaz toplama sistemi; Gaz Kolektörleri, Gaz Toplama Noktası, Su Ayırıcısı, Gaz Çekme Borusu, Blower ve Basınç Ayarı, Blower Kulübesi, Gaz Taşıma Borusu, Meşale, Yakma Ünitelerinden oluşur.

g.2) Pasif Gaz Toplama

Depo sahasından kaynaklanan gazların miktarı az ve değerlendirilmeyecekse bu gazlar ya doğrudan atmosfere verilecek ya da yakılacaktır. Bu amaçla da gaz toplama kuyuları bir yakma ünitesine bağlanarak, kuyularda biriken gazlar yakılacaktır.

h) Depo Üst Örtüsü Teşkili

Planlanan depolama yüksekliğine erişilerek kapasitesi dolan depo sahaları, tekniğine uygun olarak kapatılmalıdır. Bunun için depo sahasının üst yüzeyi, yağış sularının içeri girmesini önleyecek şekilde geçirimsiz hale getirilir.

Atık depolama işlemi tamamen bittikten sonra depolama alanında üst örtü teşkil edilmeden önce, alan normal kazı toprağı örtüsü ile tesviye edilir. Kapatma işlemine başlamadan önce; atıkların veya yapının kayma ve çökme riskine karşı depolanan atık kütesinin yeterince oturduğu tespit edilir.

Sıkıştırılmış ve düzeltilmiş çöpün üzerine homojen bir malzemeden teşkil edilmiş, 50 cm kalınlığında dengeleme tabakası serilir. Bu tabakanın üzerine, geçirimsizlik tabakasını gaz bacasından koruyarak oluşan basıncı dağıtma görevi yapacak bir gaz drenaj bacası teşkil edilir. Bu tabaka 20–30 cm kalınlığında ve dane çapı 16–32 cm arasında olan granüller malzemeden teşkil edilmeli ve malzeme içinde kireç oranı %20'yi geçmemelidir. Gaz drenaj tabakasının permeabilite katsayısı 1×10^{-3} m/sn olmalıdır. Bu tabakanın üzerine 25 cm'lik tabakalar halinde, sıkıştırılmış kalınlığı 50 cm kil tabakası serilir. Bu kil tabakasının permeabilitesi 1×10^{-9} m/sn olmalıdır.

Yağış ve sulama sularının, depo sahası gövdesine intikal etmeden toplanarak tahliye edilmesi için, bu geçirimsizlik tabakasının üzerine 50 cm kalınlığında drenaj tabakası yapılır. Bu tabakanın teşkilinde kireç oranı düşük granülle malzeme ile teşkil edilmeli ve 1×10^{-4} m/sn mertebesinde olmalıdır. Ayrıca, bu tabakanın üzerine sahanın yeşillendirilmesinde kullanılacak, minimum 50 cm kalınlığında tarım toprağı serilmelidir. Depo kütesine düşen yağmurun kısa sürede yüzeyi terk etmesi için, eğimin %3 den büyük olması sağlanır.

Bu tabakanın üzerine bölgenin iklim şartlarına uyum sağlayan bitkiler ekilerek/dikilerek saha yeşillendirilir. Yeşillendirilen bu sahalarda park, bahçe, spor alanları gibi tesisler projelendirilebilir. Ancak, bu sahaların üzerine bina ve tesis gibi yapılar inşa edilemez.

i) Depolama Sahası İşletme Planı ve Gerekli Ekipmanlar

Günlük toplanan katı atık miktarları göz önüne alınarak; depo sahasında oluşturulacak hücrelerin yapım planı, günlük örtü toprağı ihtiyacı ve temin şekli, depo üst örtüsü teşkili için malzeme temini, gaz toplama sisteminin geliştirilmesi, depo sahasına atılan atıkların boşaltılması – yayılması – sıkıştırılması için gerekli ekipmanlar açıklanacaktır.

Depo sahasına yayılan atıklar dolgu yüksekliği her 2.0 m' ye ulaştığında sıkıştırılacak ve bundan sonra serilme işlemine devam edilecektir. Toplam depolama yüksekliğine erişinceye kadar her gün depolanan ve sıkıştırılan atığın üzeri 10–20 cm toprakla örtülecektir.

Dolgu ve sıkıştırma işlemleri sırasında tabandaki drenaj sisteminin ve gaz toplama bacalarının zarar görmesini önleyici tedbirler alınacaktır.

Her tesiste en az 1 adet kepçeli traktör ve 1 adet kompaktör bulundurulacak, yerel şartlara bağlı olarak gerekebilecek diğer ekipmanlar ve özellikleri saptanacaktır.

i) Sabit Tesisler

Depo Alanı Girişi: Düzenli depo alanı girişinde sahaya giren ve çıkan araçların kontrolünün yapılacağı bir bekçi kulübesi ve katı atık taşıyan araçların bekletilebilmesi için bekleme cepleri bulundurulacaktır. Giriş alanı çevre

düzeni ve donanımı bakımdan fonksiyonel ve yeterli olacak şekilde projelendirilecektir. Giriş kısmında depolamanın düzeni ve çalışma saatleri hakkında bilgi veren bir pano bulundurulacaktır.

Tartı Ünitesi: Tesis girişinde, gelen ve çıkan araçların tartımı için mevcutta olan ve yeni alınacak araçlar göz önünde bulundurularak kaydedicili tartım istasyonu projelendirilecektir. Tartı sayısı tesise günlük giriş yapan araç sayısı göz önüne alınarak belirlenecek ve ona göre projelendirilecektir.

İşletme Binası ve Atölyeler: Depo alanı içerisinde, atık depo sahasından yeterli uzaklıkta ve tesis kapasitesine bağlı olarak işletme binası ve atölye – garaj projelendirilecektir. İşletme binasında aşağıdaki bölümler yer alacaktır:

- Bekleme ve oturma odası,
- Soyunma odaları,
- Duş ve tuvaletler,
- Katı atıkların ve katı atık sızıntı sularının incelenmesi için laboratuvar,
- Ofisler,
- Alet ve teçhizat odaları.

Ayrıca, atölye ve sahada çalışan (taşıma, sıkıştırma, parçalama, yayma, vb.) makinelerinin ve yedeklerinin bulundurulacağı ve bunların tamir ve bakımlarının yapılacağı bir garaj projelendirilecektir. Sahada çalışan sıkıştırma araçlarının (kompaktör, buldozer, vb.) sert satırlı yollara zarar vermemesi için garaja ayrı bir giriş yolunun yapılması gereklidir.

Tüm sabit tesislerin atık sularının katı atık sızıntı suları ile birlikte ileri işlemlere tabi tutulması sağlanacaktır.

Lastik Yıkama: Katı atık depo alanına giren-çıkan araçların yolları kirletmemesi için, lastik yıkama üniteleri oluşturulacaktır. Lastik yıkama ünitesi, araçların çıkış yolu üzerinde projelendirilecek ve bu alanda basınçlı su bulundurulacaktır. Çıkış yolunda yıkama tesisine doğru bir eğim olmalıdır.

j) Tesisin Korunması, Yangın Önlemleri ve Peyzaj

Depo alanına izinsiz girişleri önlemek üzere, alanın etrafı 2.0 m yüksekliğinde tel çit ile çevrilecek ve girişte tesise girecek araç sayısı ve tipi değerlendirilerek kayar kapı konulacaktır. Himaye çiti için idarenin tip projesi kullanılacaktır. Tel çit içerisinde 2 veya 3 sıra, mahalli şartlara uygun yeşillendirme (koruyucu ağaçlandırma) yapılabilir.

Yerleşim alanlarından toplanarak, tesise getirilen katı atıkların içerisinde bulunan kızgın küllerle tutuşması ihtimaline karşı, yangın hidrantları ile donatılmış bir yanan çöp söndürme alanı planlanacaktır. Depo sahası içerisindeki ünitelerin su ihtiyaçlarını karşılamak ve gerektiğinde yangına karşı kullanılmak üzere yeterli kapasitede su deposu projelendirilecektir. Tesis içerisinde uygun aralıklarla yangın hidrantları yerleştirilecek, binalarda el yangın söndürücüleri bulundurulacak ve yangın mevzuatına uyularak, yangın önleme için yönetmeliğin istediği şartlar sağlanacaktır. Ayrıca, atıkların depo alanında yanmasını önlemek üzere her an kullanılabilir şekilde örtü toprağı hazır bulundurulacaktır.

Kapasitesi dolarak döküme kapatılan depo tesislerinin bölgeye uygun bitkilerle yeşillendirilmesi ve buralardan park, bahçe ve spor alanları gibi ileride muhtemel kullanımları göz önüne alınarak, sahanın peyzaj projeleri hazırlanacak, yeşillendirmede depo üst örtüsünün korunması esas olacaktır.

B- KATI ATIKLARIN YAKILMASI

Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik şartlarına uygunluk sağlanacaktır.

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

- a) Katı atığın uygunluk analizi,
- Nem (1 saatte 105 °C’ deki kayıp)

- Uçucu madde (950 °C' de yakıldığında ilave kayıp)
- Kül (yakmadan sonraki artık madde)
- Sabit karbon (kalan)

b) Külün erime noktası,

c) Karbon, hidrojen, oksijen, azot, kükürt ve külün analiz yüzdeleri,

d) Isı değeri

tespit edilecektir.

Yakma tesislerinin projelendirilmesi için, katı atığın kalorifik değeri en az 1500 kcal/kg olacaktır. Bu değer sağlanmadığı takdirde, kullanılması gereken ilave yakıt miktarı hesaplanarak, ekonomik analiz sonucunda sistem seçiminin değerlendirilmesi yapılacaktır.

Evsel katı atıkların ısı değerleri, laboratuvar çalışmaları sonucunda tespit edilecektir. Laboratuvar deneyleri Bankanın onayı alınarak, kamu kurum ve kuruluşlarının, üniversitelerin laboratuvarlarında veya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylı Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahip özel laboratuvarlarda; ulusal ya da uluslararası kabul görmüş örnekleme ve analiz metotlarına göre yaptırılacaktır.

Katı atık yakma tesislerine, katı atık miktarlarındaki günlük ve haftalık değişimleri dengelemek ve gelen atığın yanma hücrelerine verilmesini sağlamak için bir ön silo inşa edilecektir. Boşaltma platformu ve ön silonun uzunluğu, yükünü boşaltan kamyonların sayısı ile doğru orantılı olacaktır. Ön silonun depolama kapasitesi en az 1 günlük atık hacmi kadar olacaktır. Boşaltma sırasında açığa çıkabilecek tozun emilmesi için, ön siloya vakum sistemi uygulanacaktır. Buradan emilen hava, yakma hücrelerine gönderilerek yakılacak; yakma hücreleri çalışmadığı durumlarda, gerekli tedbirler alındıktan sonra bacadan atmosfere verilecektir.

Yakma hücrelerinde sıcaklık devamlı ölçülecek ve kaydedilecek ve hücredeki sıcaklığın istenen değerin altına düşmesi halinde yedek yakma sistemi devreye girecektir.

Kapasitesi 0.75 ton/ saat'ten küçük olan tesislerde, baca gazı içindeki oksijen fazlalığı %17, büyük tesislerde ise %11 olacaktır. Yakma tesislerinin bacaları, 'Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'ndeki tekniklere göre projelendirilecek ve tesiste, aynı yönetmelikle belirtilen sınır emisyon değerlerini sağlayacak, baca gazı temizleme sistemi kurulacaktır.

Cüruf ve baca gazı partikülleri ayrı ayrı toplanacak, yanma sonucu ortaya çıkan cürufun değerlendirilmesi göz önüne alınacaktır.

Elektrik enerjisi elde etmek için kurulacak yakma tesislerinin ekonomik olabilmesi için atıkların ısı değerinin en az 2000kcal/kg olması hususu göz önüne alınacaktır.

Katı atıkların enerji üretilen tesislerin planlanmasında elde edilecek sıcak su, buhar ve elektriğin pazar imkanları araştırılacaktır.

Evsel katı atık, evsel arıtma çamuru ve evsel katı atık benzeri endüstriyel atıkları yakmak maksadı ile inşa edilen yakma tesislerinde, ağırlık olarak katı atık toplam miktarının %1'ni geçen organik bağlı klor veya 1kg atıkta 50mg dan fazla halojenli organik madde ihtiva eden tehlikeli atıkların yakılması yasaktır.

Yakma tesislerinde, atığın hacmini en az %75-80 azaldığı kabul edilerek, düzenli depolama alanı projelendirilecektir.

C-TIBBİ ATIKLARIN BERTARAFI

Tıbbi atıkların, taşınması evsel katı atıklardan ayrı olarak "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" nde tanımlandığı şekilde gerçekleştirilecektir.

Tıbbi atıklar, atık bertaraf sahasına taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere atık üreticileri tarafından yapılacak depo veya konteynerlerde geçici olarak depolanacaktır. Geçici atık depolarının projelendirilmesinde "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" 16. madde hükümleri uygulanacaktır.

Tıbbi atıkların bertaraf tesisine iletilmesinde aktarma istasyonları kullanılmayacaktır.

Tıbbi atıkların nihai bertaraf için sterilizasyon işlemi ve yakma yöntemleri kullanılacaktır.

Uygulanacak sistem yerel ve ekonomik koşullar değerlendirilerek seçilecektir.

a)Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu

Enfeksiyon yapıcı atıklar ile kesici-delici atıklar sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilebilir. Zararsız hale getirilen atıklar, 26/3/2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelikte tanımlanan II. Sınıf düzenli depolama alanlarında bertaraf edilebilir.

Tıbbi atık işleme tesisi bulunan sahalarda, tesis girişinde bir radyasyon panelinin tesis edilmesi zorunludur.

b)Tıbbi Atıkların Yakılması

Tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilebilir. Herhangi bir kimyasalla muamele görmüş patolojik atıkların yakılarak bertaraf edilmesi zorunludur. Tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesinde, 06/10/2010 tarihli ve 27721 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine uyulur.

Tıbbi atıkların yakılmasındaki amaç, atık hacminin azaltılması ve yüksek sıcaklıkta patojen mikroorganizmaların yok edilmesi olacaktır. Yakma tesisinden çıkan atıklar, evsel katı atık depolama alanında depolanabilecektir.

Tıbbi atık yakma fırını tipi seçilirken, günlük üretilen atık miktarı, işletme koşulları ve atık bileşimi göz önüne alınacaktır.

Yakma fırınları iki bölme olarak projelendirilecektir. İlk bölme sıcaklığı 900°C olacak, son yakma bölümünde ise oluşan gazlar 1200°C’de en az 1.5-2.0 sn tutulacaktır.

Fırınlardan çıkan küllerde yanmamış yanabilir madde miktarı %2’yi aşmayacaktır.

Yakma tesisi baca gazı emisyon değerleri, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından çıkartılan ilgili yönetmeliklerdeki kriterlere uyacaktır.

Tıbbi atık yakma tesislerinde sistemin devre dışı kalması durumunda kullanılmak üzere, yeterli kapasitede tıbbi atık depolama tesisleri inşa edilecektir.

D- RADYOAKTİF ATIKLARIN BERTARAFI

Radyoaktif Atık Yönetimi ve Depolama tesisleri hususundaki yasal düzenleme, 2690 sayılı Kanununun4. Maddesinin (f) bendinde ve “Radyasyon Güvenliği Tüzüğü” nün 8. Maddesinin (c) bendinde yer almaktadır.

ALTINCI BÖLÜM

MEVCUT ATIK DEPOLAMA ALANLARININ İYİLEŞTİRİLMESİ

Katı atık bertaraf tesislerinin projelendirildiği yöre nin mevcut depolama sistemi incelenerek, bu alanda alınması gereken önlemler araştırılacak ve çevre kirliliğini önleyecek ve estetik görüntüyü sağlayacak projelendirme yapılacaktır.

Mevcut katı atık depo sahasının haritası alınacak. Mevcut sahanın üst kotu, depo sahasının alanı ve koordinat bilgileri verilecektir. Sahanın çöp dökülmeden önceki taban kotları, depolanan atık miktarı ve sahanın hacim bilgilerine ulaşılabildiği takdirde, bu bilgiler de projeye eklenmelidir.

Sahanın zemin özelliklerini tanımlayacak geoteknik etüt çalışmaları yapılacaktır. Bu çalışmalar sayesinde; sahada bulunan dolguların kalınlığı, bölgenin depremselliği, zemin stabilitesi, ve depo sahasında bulunan sedde, şev ve atığın duyarlılığı ile bu yapılarda yapılması gereken güçlendirme ihtiyacı belirlenir.

Yapılan sondajlarda yeraltı suyu örnekleri alınarak, yeraltı suyu debisi, yeraltı suyu akış yönü ve kirlenme derecesi tespit edilecektir.

Yeraltı suyu kirlenmesinin önlenmesi amacıyla, topografyaya ve akifer özelliklerine bağlı olarak, drenaj veya well point yöntemleri araştırılarak, uygun kirlenmiş su toplama ve bertaraf sistemi önerilecektir. Yeraltı suyunun sızıntı suyundan etkilenmesini zamanla gözlemleyebilmek için en az 1 adet mansapta gözlem kuyusu açılmalıdır.

Tesiste oluşan gaz miktarı ve dağılımı göz önüne alınarak, uygun gaz toplama ve yakma değerlendirme sistemleri projelendirilecektir.

Tesiste meydana gelen sızıntı suyu ve depo gazının yanal yayılmasını önlemek için, geçirimsiz düşey perdeler inşası hususu araştırılacak ve gerekli önlemler alınacaktır.

Mevcut depolama alanlarının etrafına gerektiği takdirde çevre koruma çiti ve aydınlatma projesi yapılmalıdır.

Tesis sahasının üst örtü teşkilinde, ilgili yönetmeliklerde belirtilen hükümlere uyulacaktır.

Gerekmesi halinde çevre koruma çiti ve aydınlatma projesi yapılmalıdır.

YEDİNCİ BÖLÜM

KATI ATIKLARIN GERİ KAZANILMASI

Depolama dışında katı atıkların geri kazanılması; katı atıkların tekrar kullanımını ve yararlanılmasını sağlar. Karışık halde tesise gelen katı atıkların geri dönüşümünü sağlamak amacıyla ön işlem tesisi kurulmalıdır.

A-KATI ATIKLARIN AYRIŞTIRILMASI

Proje kapsamında kurulacak Mekanik Ayırma Ünitesi, 23.09.2020 tarih ve 31253 sayılı Resmi Gazete de yayımlanarak yürürlüğe giren “Mekanik Ayırma, Biyokurutma ve Biyometanizasyon Tesisleri ile Fermente Ürün Yönetimi” Tebliği hükümleri doğrultusunda tasarlanacaktır.

Geri kazanım tesislerinin projelendirilmesine geçilmeden önce;

- Kazanılacak malzemenin cins ve miktarı,
- Geri kazanma maliyeti,
- Geri kazanılan ürünün nakledileceği yer ve nakliye maliyeti,
- Geri kazanılan ürünün piyasa değeri, araştırılarak, ekonomik analiz yapılacaktır.

Mekanik ayrıştırma tesisinde, atıkların en az bir gün süre ile bekletileceği büyüklükte atık kabul birimi olmalıdır. Hava koşulları ve dış etkenler göz önünde bulundurularak atık kabul biriminin üzeri ve üç cephesi kapalı olarak projelendirilebilir.

Atık kabul birim tabanı en az 30 cm kalınlığında C30/37 geçirimsiz beton ve tutuşmaz malzemeden yapılmalıdır. Atık kabul alanında sızıntı suyunu toplayan bir sistem olmalıdır ve sızıntı suyunun toplanması için atık kabul biriminin zemininde sisteme uygun eğim verilmelidir.

Tesise ait havalandırma sistemi planlanmalı, ilgili yönetmelikler çerçevesinde yangın önlemleri alınmalı ve güvenlik amaçlı kamera sistemi bulundurulmalıdır.

Tesise gelen karışık evsel katı atıkların içerisindeki kapalı olan poşetleri besleme ünitesi aracılığıyla, yırtma işlemi yapmak üzere poşet açıcı projelendirilmelidir. Poşet açıcı ünitesini besleyen makinaların cinsi (vinç, loader vb.), adetleri, kapasitesi, verimliliği ve teknik detayları belirtilmelidir. Poşetleri açılan atıklar taşıyıcı bantlar sayesinde diğer ünitelere iletilmelidir. Tesiste kullanılması planlanan konveyörlerin teknik özellikleri belirtilmelidir.

a) Organik Atıkların Ayrılması

Poşet açıcılardan çıkan atıkların boyutlarına göre ayrıştırılması için döner (trommel) elek kullanılmalıdır. Döner (trommel) eleğin besleme kapasitesi, uzunluğu, eleme çapı ve diğer teknik detayları projede belirtilmelidir. Ayrıştırılan organik atıkların depolamadan önce hangi işlemlerden geçirileceği projede belirtilmelidir.

b) Kağıt ve Kartonun Ayrılması

Döner (trommel) elekte ilk ayrımı yapılan ürünlerin içindeki kâğıtlar, 2 boyutlu ve 3 boyutlu ürünleri birbirinden ayırma prensibiyle çalışan balistik seperatör ile ayrıştırılmalıdır.

Kullanılan balistik seperatörün besleme kapasitesi, ayrıştırılabildiği malzeme yoğunluğu gibi teknik özellikleri projede belirtilmelidir.

Ayırma tesisinde ayrıştırılmış kâğıt ve kartonlar preslenerek balyalanacak olup, balya prese ait bilgilere projede yer verilecektir.

c) Metallerin Ayrılması

Demir özellikli metallerin ayrılması için manyetik ayırıcılar kullanılacaktır. Demir özellikli olmayan metalleri ayırmak için Eddy Akımlı Ayırıcı kullanılacaktır.

d) Plastiklerin Ayrılması

Balistik seperatörde ayrıştırılan 3 boyutlu kısmın içerisinde kalan 3 boyutlu ürünlerden plastik ve petlerin ayrıştırılması için Optik Ayırıcı kullanılmalıdır.

Mekanik ayırma işlemi sonunda kalite kontrol biriminde taşıyıcı bant üzerinde kalan malzemeler elle ayrılabilir olup gerekli görülmesi halinde kalite kontrol noktasına ait ayırma platformu projesi verilecektir.

B-KATI ATIKLARIN KOMPOSTLAŞTIRILMASI

Proje kapsamında kurulacak Kompost Ünitesi 05.03.2015 tarih ve 29286 sayılı Resmi Gazete de yayımlanarak yürürlüğe giren "Kompost Tebliği" hükümleri doğrultusunda tasarlanacaktır.

Ayırma işleminden geçen organik atıklar, öğütücülerle veya parçalayıcılarla ufaltılacak ve elenecek, elek üstünde kalan büyük malzemeler tesis başına döndürülecektir. Parçalama ekipmanı, kütük, taş gibi tıkkayıcı ve aşındırıcı malzemelere karşı dayanıklı olmalıdır. Parçalama sistemi mümkün olduğu kadar basit ve sağlam olmalı ve az enerji tüketmelidir.

Kompostlaştırma işlemi aerobik şartlar altında gerçekleştirilecektir. Parçalanmış ve elenmiş atıklar, sahada 3.5-5 m eninde, 1.5-2.5 m yüksekliğinde yığınlar oluşturacak şekilde yayılacak ve haftada 2-4 defa altüst edilecektir.

Kompostlaştırma yöntemi (aktarmalı yığın, havalandırılmalı statik yığın, reaktörde kompost); yatırım ve işletme maliyetlerine, arazi ihtiyacına, işletme kolaylığına ve problem potansiyeline göre seçilmelidir.

Havalandırmanın nasıl yapılacağı (blower ya da karıştırıcı) teknik detayları ile belirtilmelidir.

Havali çürütme işlemi 4-8 hafta süreyle devam edecektir. Bu sürenin sonunda kompost 3-12 gün olgunlaşmaya bırakılacaktır.

Blower ile havalandırılması durumunda; Yığınlara oksijen ihtiyacının maksimum olduğu dönemde katı atığın uçucu katı miktarının tonu başına günde 500-1000 m³ hava verilecektir.

Kompostlaştırma sürecinin hızlı fermantasyon döneminde (ilk dönem), yığın boşluklarındaki çözünmüş O₂ oranı %5-15 aralığında tutulmalıdır. Fermantasyonun olgunlaşma döneminde ise bu oran %1-5 olabilir.

Havalandırma ekipmanlar ile yapılması durumunda karıştırıcı ekipmana ait teknik özelliklere projede yer verilecektir.

Kompostlama işleminde sıcaklık optimum değerlere göre ayarlanacaktır. Kompostlaştırma işlemi sırasında sıcaklık optimum değer olan 45-55 arasında tutulacak, ve sıcaklığın hiçbir zaman 70 °C üzerine çıkmaması sağlanacaktır.

Olgunlaşmış kompostun pH değeri 6.0-8.0 olacaktır.

Kompost işlemi sırasında ham çöpün Karbon/Azot oranının 35/1-21/1 arasında, nem oranının %50-60 arasında olması sağlanacaktır.

Olgunlaşma sahasından alınan kompost, tekrar 6-200 mm elekte elenecek ve gerekmesi durumunda katı maddeleri ilave edilip, karıştırılarak, granül hale getirildikten sonra paketlenerek satışa hazır hale getirilecektir.

Kompostlaştırma sürecini kontrol etmek amacıyla yığın sıcaklığı, PH ve nem içeriğinin takibi için gerekli ekipmanlara projede yer verilir.

Tesis genelinde oluşacak yağmur suları için yüzey suyu drenajı planlanacaktır.

C-BİYOMETANİZASYON

Biyometanizasyon, biyobozunur organik atıkların oksijensiz ortamda fermantasyonu sonucu biyogaz elde edilmesidir.

Mekanik ayırma tesisinde ayrıştırılan biyobozunur organik atıklar biyometanizasyon tesisine gönderilir.

Proje aşamasında biyometanizasyon tesisine gelecek olan biyobozunur atıklar için projeksiyon hesapları yapılmalıdır. Biyometanizasyon tesisi kapsamında ihtiyaç duyulan testlerin yapılması için laboratuvar projelendirilmelidir. Entegre bir tesiste mevcut bir laboratuvar var ise tekrar bir laboratuvar projelendirmesine gerek duyulmayabilir.

Biyometanizasyon üniteleri tasarımında; organik maddelerin kuru madde miktarı (yaş fermantasyon, kuru fermantasyon), besleme türü (sürekli olmayan besleme, kesikli besleme, sürekli besleme), proses aşamalarının sayısı (tek aşamalı, iki aşamalı), proses ısısı (mezofilik, termofilik),PH parametreleri değerlendirilmelidir.

Biyobozunur atıkların kuru madde oranları göz önünde bulundurularak yaş tip ya da kuru tip fermantasyon tipi belirlenmelidir.

Biyobozunur atıkların sisteme uygun besleme türü (sürekli olmayan besleme, kesikli besleme, sürekli besleme) seçilmelidir.

Homojenliğin sağlanması için kullanılması gereken karıştırıcı tipi ve teknik detayları belirtilmelidir.

Tesisin tasarım esasları, tank adetleri, tank boyutları, hacmi, fermantasyon süresi, çalıştırma sıcaklığı, besleme kapasitesi, yapı tipi, karıştırıcı adetleri vb. tesisin tasarım esasları belirtilmelidir.

Biyometanizasyon sonucu oluşan fermente ürün için, gerekmesi durumunda, separatör sistemi kurulur. Separatör çıkışında oluşan katı fermente ürün, deponi sahasına veya uygun olması durumunda, diğer (kompost, gübre vb.) ünitelere gönderilir. Sıvı fermente ürünün bir kısmı biyometanizasyon tankı geri beslemesi için, diğer kalan sıvı fermente ürün ise sızıntı suyu havuzuna veya diğer (kompost, sıvı gübre vb.) ünitelere gönderilir.

a) Kojenerasyon

Biyometanizasyon tesisinde ve düzenli depolama sahasında oluşacak gazlardan elektrik enerjisi üretimi için kojenerasyon ünitesi tasarlanacaktır.

Oluşan gazların depolanacağı gaz depolama ünitesinin (gaz balonu) adeti, üretilen gaz miktarını depolama süresi, hacmi, işletme basıncı ve diğer teknik özellikleri hesaplanmalıdır.

Kojenerasyon ünitelerinin bakım, arıza ya da gaz balonunun dolu olması durumunda olumsuz durumların oluşmaması için flare ünitesi tasarlanmalıdır. Flare ünitesinin kapasitesi, yanma sıcaklığı, ısı değeri, gaz basınç aralığı, ateşleme miktarı, yanma kontrolü ve diğer teknik özellikleri hesaplanmalıdır.

Kojenerasyon ünitesinde hidrojen sülfür (H_2S) korozyonu oluşmaması için desülfürizasyon ünitesi tasarlanmalıdır.