



ÇÖP TRANSFER İSTASYONU PLANLAMA, YER SEÇİMİ VE İŞLETME ESASLARI

TARİH: EKİM 2019

İÇİNDEKİLER

1. GENEL	4
1.1 TRANSFER İSTASYONLARININ TEKNİK AVANTAJLARI	5
1.2 ATIK TRANSFER İSTASYONU İHTİYACININ BELİRLENMESİ	6
2. TRANSFER İSTASYONUNUN PLANLAMASI VE YER SEÇİMİ	9
2.1 TESİSE KABUL EDİLMESİ UYGUN ATIK TÜRLERİ	9
2.1.1 Belediye Katı Atıkları.....	9
2.1.2 İnşaat ve Yıkıntı Atıkları.....	9
2.2 TESİSE KABUL EDİLMESİ UYGUN OLMAYAN ATIK TÜRLERİ	9
2.3. TRANSFER İSTASYONUNUN BOYUTLANDIRILMASI VE KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ 10	
2.3.1 Transfer İstasyonunun Boyutlandırılması	10
2.3.2 Transfer İstasyonunun Kapasitesinin Belirlenmesi.....	11
2.4 TRANSFER İSTASYONLARININ YER SEÇİMİ	13
2.4.1 Yasal Yer Seçimi Kriterleri.....	13
2.4.2 Teknik Yer Seçimi Kriterleri.....	13
2.4.3 Bölge Halkına Özel Geliştirilen Kriterler.....	14
3 TRANSFER İSTASYONUNUN TASARIMI VE İŞLETİLMESİ	16
3.1 TRANSFER İSTASYONUNUN TASARIMI	16
3.2 ANA TRANSFER ALANI TASARIMI	19
3.3 TRANSFER İSTASYONUNA KABUL EDİLEN ARAÇ TÜRLERİ	19
3.4 TRANSFER TEKNOLOJİSİ	20
3.5 TRANSFER İSTASYONU İŞLETMESİ	21
3.5.1 İşletme ve Bakım Planları.....	21
3.5.2 Tesis İşletme Saatleri.....	21
3.5.3 Halkla İlişkiler	22
3.5.4 Atıkların Ayıklanması.....	22
3.5.5 Acil Durum Şartları	23
3.5.6 Kayıt Tutma	24
4 TRANSFER İSTASYONLARI İÇİN ÇEVRESEL TEDBİRLER	25
4.1 TRAFİK	25
4.2 GÜRÜLTÜ	25
4.3 KOKU	26
4.4 TOZ EMİSYONLAR	26
4.5 HAŞERELER (ÖR. SIÇAN, FARE, HAMAM BÖCEĞİ VE DİĞER BENZERİ BÖCEKLER)	27
4.6 ÇÖP DÖKÜNTÜLERİ	27
4.7 ATIK SU KALİTESİ	28
4.8 SAĞLIK VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ	28

5 KAYNAKLAR 30

Şekil 1 Transfer İstasyonları Olması ve Olmaması Halinde Yakıt Tasarrufu ve Karbon Salım Azaltımı 4

Şekil 2 Katı Atık Taşınması ve Transferi 5

Şekil 3 Transfer İstasyonsuz ve İstasyonlu Taşıma Maliyeti 7

Şekil 4 Transfer İstasyonuna Ait Yerleşim Planı 17

Şekil 5 Transfer İstasyonu Görüntüsü 18

Şekil 6 Ana Transfer Binası Zemin Planı 19

Şekil 7 Temel Transfer İstasyonu Teknolojileri 21

Şekil 8 Aktarma İstasyonu ve Çalışma Şekli 22

Tablo 1 Bir Transfer İstasyonunun Kapasitesini Belirleme 12

1. GENEL

Çöplerin toplanması, taşınması ve bertarafı oldukça maliyetli bir işlemdir. Çöp toplama ve taşıma maliyetini minimize edilmelidir.

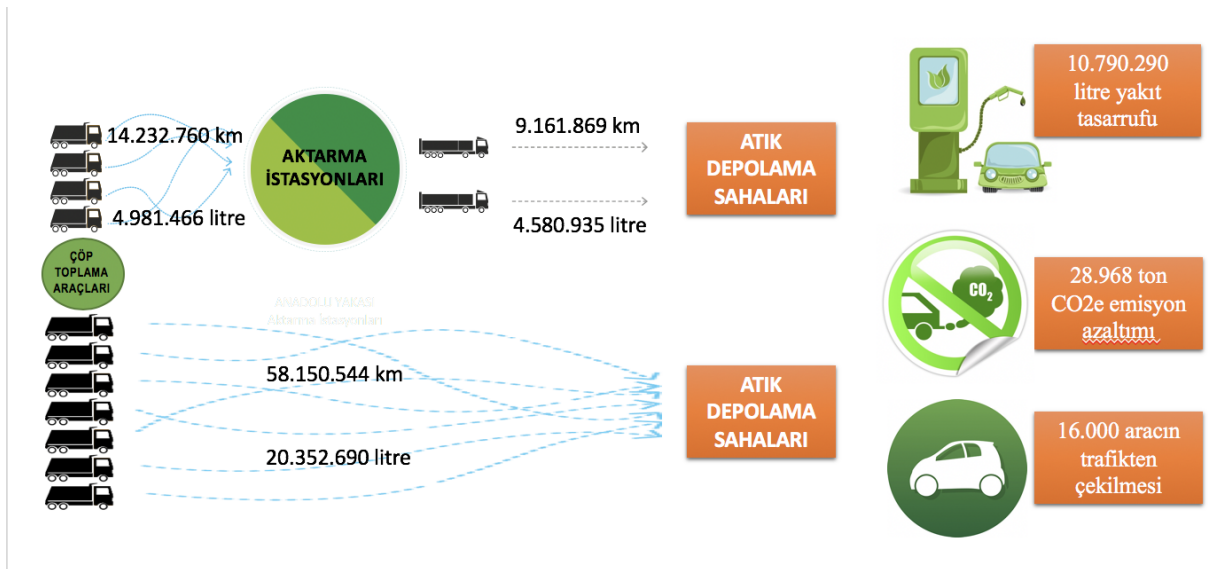
Atık transfer istasyonları ekonomik ve çevreci sistemler olup;

- Trafik yükünü azaltır.
- CO₂ emisyonları, gürültü ve görüntü kirliliği azaltılır.
- Atık toplama için gerekli araç-ekipman ihtiyacını azaltır.
- Yakıt, işgücü ve zamandan tasarruf sağlar.
- Ekonomi dostu sistemlerdir.
- Taşıma maliyetlerini düşürür.

Normal işleyişte ilçe belediye araçları sokaklardan (konut ve işyerlerinden) topladıkları evsel atıkları yakınlarındaki transfer istasyonlarına teslim etmekte, Büyükşehirlerin bünyesinde bulunan daha büyük hacim kapasiteli çöp taşıma araçları, bu atıkları düzenli depolama sahalarına götürmektedirler.

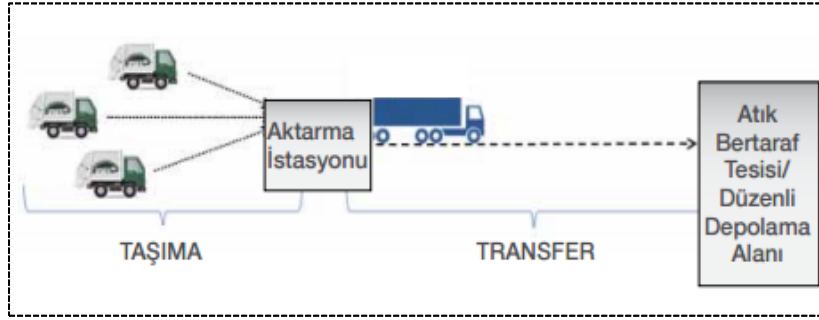
Transfer istasyonlarının olmaması halinde, ilçe araçlarının atıklarını direkt olarak depolama sahalarına götürmesi senaryosu üzerinden, bazı varsayımlar yapılarak sera gazı emisyon azaltım miktarının 2016 yılı verileri üzerinden hesaplanması amacıyla hazırlanmıştır. Hesaplamaların tamamı IPCC Guideline dokümanlarına uygun olarak yürütülmüştür.

Yapılan hesaplamalara göre İstanbul'da çalışan atık transfer istasyonları toplamda 10.790.290 litre veya yakıt bedeli 1 dolar kabul edilirse 10,8 milyon dolarlık yakıt tasarrufu, 28.967,37 ton CO₂'e emisyon azaltımı sağlamıştır. Bu salım azaltımı yaklaşık olarak yılda 16.000 aracın trafikten çekilmesine eşdeğerdir (Şekil 1).



Şekil 1 Transfer İstasyonları Olması ve Olmaması Halinde Yakıt Tasarrufu ve Karbon Salım Azaltımı

Atıklar bertaraf tesisinin yerleşime uzaklığına bağlı olarak ya toplama araçları ile taşınmakta ya da aktarma merkezlerinde (transfer istasyonu) taşıma araçlarına aktarılarak taşınmaktadır.



Şekil 2 Katı Atık Taşınması ve Transferi

Nüfusu 21 milyona yaklaşan New York'ta 370 adet, nüfusu 60 milyona yakın Fransa'da ise 2005 yılı verilerine göre 530 adet transfer istasyonu bulunmaktadır. İstanbul'da ise 8 adet transfer istasyonu bulunmaktadır. Nüfusu yaklaşık 16 milyon olan İstanbul'da 8 adet atık transfer istasyonu bulunmaktadır.

Transfer istasyonları atık yönetim sistemi içinde katı atıkların toplanması hizmeti ve nihai bertaraf tesisi arasında bağlantı kuran önemli bir rolü üstlenmektedir. Bertaraf tesislerinin atık toplama alanlarından uzakta olduğu durumlarda, transfer istasyonu üzerinden taşıma yapmak ekonomik ve pratik olmaktadır. Bu tesisler, temel olarak, küçük hacimli atık toplama araçlarının getirdiği atıkların toplanarak daha büyük hacimli kamyon, tır, treyler ve konteyner, gibi büyük hacimli araçlara aktarılarak uzak mesafeli bertaraf tesislerine taşınmasının sağlandığı tesislerdir.

Özellikle kırsal alanlarda kurulacak transfer istasyonları oldukça basit, küçük hacimli araçlarla getirilen atığın direkt olarak veya bir platforma boşaltıldıktan sonra tekerlekli araçlarla itilerek treyler kasasına veya konteynere doldurulan tesislerdir. Daha büyük ve kompleks istasyonlarda kabul işlemleri (tartı, kayıt v.b.) yapıldıktan sonra atık bir hazneye boşaltılır. Transfer araçları özel sıkıştırma (kompaktör) ekipmanı kullanılarak sıkıştırılır ve yüklenir.

Yapılan bir bilimsel çalışmaya göre transfer istasyonu yapılan bir büyükşehirde çöp taşımada enerji maliyeti, %45 oranında azaltılmıştır. Araçların çevreye verdikleri kirlilik %15 ila %21 oranında azaltılmıştır.

Transfer istasyonları genelde aşağıdaki ünitelerden oluşmaktadır;

- Transfer aracı manevra ve yükleme alanı (alt platform),
- Katı atık aktarma (döküm) şütü,
- Üst platform ve bağlantı yolu (rampası),
- Kantar,
- İdari bina,
- Kanalizasyon bağlantısı veya foseptik tankı,
- Yağmur suyu drenajı.

1.1 TRANSFER İSTASYONLARININ TEKNİK AVANTAJLARI

- Transfer istasyonuna duyulan ihtiyacın birinci nedeni atık taşıma maliyetini mümkün olduğu kadar düşürmektir.

- Küçük hacimli atık toplama araçlarının yüklerini daha büyük ölçekli atık transfer araçlarına aktarmasıyla birlikte, atık toplama ekibi bertaraf sahasına gitmeyeceğinden dolayı atık toplamak için daha çok zaman ayırabilecektir.
- Bu aynı zamanda daha az yakıt tüketimi, daha az araç bakım-onarım harcaması sağlayacaktır.
- Biraz daha üç boyutlu düşünüldüğünde trafikte bir rahatlama sağlayacağı, daha az egzoz emisyonuna neden olacağı, bertaraf sahası güzergâhındaki yolun daha az yıpranacağı söylenebilir.
- Bu tür tesisler bertaraf öncesi atıkların ayıklanmasına imkânı sağlayabilir. Böylelikle geri kazanılabilen atıklar ayrıldığı gibi bertaraf için uygun olmayan tehlikeli atık veya maddeler, beyaz eşyalar, bütün araç lastikleri, akümülatör veya enfekte atıklar gibi atıkların da ayrılması sağlanır. Buna bağlı olarak atık bertaraf seçenekleri konusunda esneklik sağlanmış olur.
- Geri kazanılabilir atıkların ayrılması ile nihai bertaraf sahasına gidecek atık miktarı da önemli ölçüde azaltılır. Ayrıca bölgedeki geri kazanım tesisleri için hammadde sağlandığı gibi tesis için gelir de oluşturulabilir.
- Uygun olmayan diğer atıkların bu tesislerde ayrıştırılması evsel atık düzenli depolama sahasında ayrıştırılmasından daha verimlidir.
- Atık transfer istasyonları bölgede yaşayan halk için atıklarını getirip bırakma merkezi olarak da kullanılabilir. Ayrıca, bölge halkını atık yönetimi konusunda bilinçlendirmek için uygulamalı eğitim programları düzenlenebilir.

1.2 ATIK TRANSFER İSTASYONU İHTİYACININ BELİRLENMESİ

Bölge için gerçekten transfer istasyonuna ihtiyaç olup olmadığına karar vermek için öncelikle bir fizibilite çalışması yapmak gerekir. Atık toplama bölgesinin nihai bertaraf sahasına olan mesafesinin kısa olması durumunda böyle tesislere gerek duyulmaz. Transfer istasyonu tesisi üzerinden veya doğrudan taşıma maliyetleri karşılaştırılarak değerlendirmeye alınır ve kritik atık taşıma mesafesi belirlenir. Bunun için bazı bilgilere ihtiyaç vardır.

Transfer istasyonları, hizmetin seri olarak yürütmesi için çöplerin ağırlıklı olarak olduğu merkezi yerlere yapılmalıdır.

Altın kural olarak, çöp transfer istasyonu, çöp toplayan aracın tüm toplama işlemi işleminin nihai noktasından itibaren en fazla 2 ila 3 km uzaklıkta olması tavsiye edilir.

- **Transfer İstasyonu maliyeti** (inşa, sahiplenme ve işletme dâhil-TL/ton)
- **Direkt taşıma yükü** (Atık toplama kamyonlarının bertaraf sahasına ortalama taşıma yükü-ton)
- **Aktarmalı taşıma yükü** (Transfer istasyonundan bertaraf sahasına ortalama taşıma yükü-ton)

Taşıma maliyeti;

(Direkt veya aktarmalı taşıma ortalama maliyeti-TL/km)

Bu veriler elde edildikten sonra aşağıda verilen basit formüllerle her iki mesafe için maliyet hesaplanır.

Direkt Taşıma Maliyeti;

(Transfer istasyonu kullanılmadan yapılan taşıma)

[Mesafe (km) x Taşıma maliyeti (TL/km)]/Direkt taşıma yükü (ton)

Birim Yakıt Maliyeti;

Yakıt Maliyeti (TL/ay) = Yakıt tüketimi (lt/saat) * Günlük çalışma süresi (saat/gün) * Aylık çalışma süresi (gün/ay) * Yakıt Maliyeti (TL/lt)

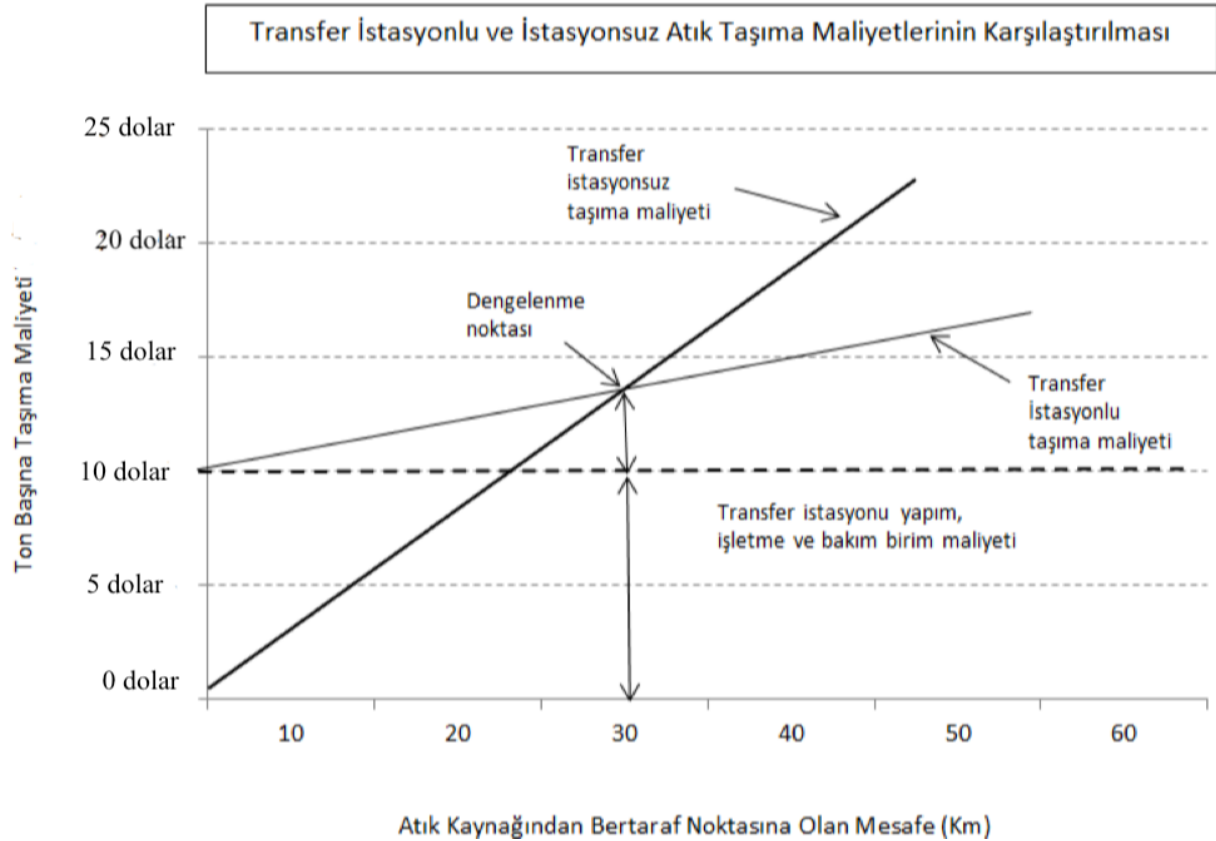
Araç Amortisman Maliyeti (Bayındırlık);

Amortisman Maliyeti (TL/ay) = Katsayı * Araç rayiç bedeli (TL) * Günlük çalışma süresi (saat/gün) * Aylık çalışma süresi (gün/ay)

Aktarmalı Taşıma Maliyeti

Transfer istasyonu maliyeti (TL/ton) + [Mesafe (km) x Taşıma maliyeti (TL/km)]/Aktarmalı taşıma yükü (ton)

Verilerin formülde kullanılması neticesinde aşağıda verilen grafiktekinе benzer bir sonuç ile kritik atık taşıma mesafesi olan dengeleme noktası belirlenir (Şekil 3). Bu mesafenin üzerindeki taşımalar için transfer istasyonu üzerinden taşıma yapmak daha ekonomik görülmektedir.



Şekil 3 Transfer İstasyonsuz ve İstasyonlu Taşıma Maliyeti

Çöp Transfer İstasyonu Planlama, Yer Seçimi Ve İşletme Esasları



Her ne kadar kritik taşıma mesafesi olan dengeleme noktası hizmet bölgelerine göre değişiklik gösterse de pratikte 20-25 km'yi aşan taşıma mesafelerinde, atık miktarına da bağlı olarak transfer istasyonlarının kullanımı ekonomik olabilmektedir.

Transfer istasyonu bölgesinde oluşacak çöp miktarı önceden mutlaka tespit edilmelidir. Buna göre transfer istasyonu boyutu, kapasitesi ve bölgede çöp toplama araçları sayısı ve tipi belirlenmelidir.

2. TRANSFER İSTASYONUNUN PLANLAMASI VE YER SEÇİMİ

Transfer istasyonlarının planlanması ve yer seçimi aşamalarında pek çok faktör dikkate alınmalıdır. Özellikle tesise kabul edilecek atık türleri, transfer istasyonunun boyutlarını ve kapasitesini etkileyen faktörler ile halkın katılımı ve işletme sorunlarını da içeren tesisin kurulacağı yerle ilgili sorunlar ele alınmalıdır.

2.1 TESİSE KABUL EDİLMESİ UYGUN ATIK TÜRLERİ

Aşağıda belirtilen atık türleri genellikle transfer istasyonlarının çalışma alanı içinde yer alır.

2.1.1 Belediye Katı Atıkları

Evlerden, işyerlerinden, enstitülerden ve endüstrilerden kaynaklanan atıklardır. Gıda atıkları, ambalaj atıkları, kâğıt ürünleri, atık kaplar, park-bahçe atıkları vs.'den oluşan organik olarak kolayca bozunabilir veya inert malzemelerden meydana gelmektedir. Söz konusu atıklar ilgili belediyenin atık yönetim planı ve depolama sahasına gönderilecek atık miktarının azaltılmasına yönelik politika çerçevesinde kendi içinde üç ana başlık altında gruplandırılarak ayrıştırılması sağlanabilir.

- **Yeşil Atıklar:** Genellikle yaprak, biçilmiş çim, budanmış ağaç ve çalı parçalarını, pişmemiş yemek atıkları ve yaş sebze ve yemek atıklarını içerir. Bu tür atıklar bertaraf sahası yerine kompost veya organik atık işleme tesislerine yönlendirilir ve kompost üretiminde kullanılabilir.
- **Evden Kaynaklanan Tehlikeli Atıklar:** Evlerden kaynaklanan temizlik ürünleri, bitki böcek ilacı artıkları, floresan lambalar, motor yağı, fren yağı, antifiriz gibi otomotiv ürünleri ve boya artıkları gibi malzemeleri içerir. Bunların ilgili tehlikeli atık geri kazanım veya bertaraf tesislerine yönlendirilmesi gerekir.
- **Geri kazanılabilir Atıklar:** Kâğıt, gazete, demir ve demir dışı metaller, plastik ve cam kaplar, alüminyum kutular, beyaz eşyalar, giyim eşyaları, motor yağı, bitkisel yağlar ve lastikler gibi atıklar kaynakta ayrı toplanıp ve geri dönüşüm tesislerinde geri kazanılıp yeniden üretime döndürülebilecek malzemelerdir.

2.1.2 İnşaat ve Yıkıntı Atıkları

Binaların yıkıntı veya inşaatından, yol ve diğer yapılardan kaynaklanan döküntülerdir. Tipik olarak beton, tuğla, ahşap, çatı malzemeleri, alçı panel, sıva, metal ve kalıp malzemeleri gibi parçalardır. Bu atıklar belediye evsel atıklarından ayrı olarak değerlendirilmelidir.

2.2 TESİSE KABUL EDİLMESİ UYGUN OLMAYAN ATIK TÜRLERİ

Bazı atık türlerinin transfer istasyonu tesislerine kabul edilmesi uygun değildir. Bunlar;

- Kalıcı organik kirleticiler, kurşun asit akümülatörler, radyoaktif maddeler gibi özel yönetimi gerektiren atıklar,
- Sıvı atıklar, %50'nin altında katı madde (KM) içeren çamurlar, tozumaya sebep olan atıklar, asbestli atıklar,
- Patlayıcı, aşındırıcı, oksitleyici, yüksek tutuşma ve yanma özelliği gösteren atıklar, insan veya çevre üzerindeki etkileri bilinmeyen, araştırma ve geliştirme ya da eğitim faaliyetlerinden kaynaklanan tanımlanmamış veya yeni kimyasal maddeler,

- Enfeksiyon yapıcı olarak tanımlanan, herhangi bir sterilizasyon ön işlemine tabi tutulmamış tıp ve veterinerlik kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklar, hayvan leşleri,
- Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında yer alan kullanılmış lastikler,
- Mobilya, yatak döşek, yakıt tankı v.b. büyük ölçekli atıklardır.
- Hayvan parçaları, mezbaha atıkları vs.,
- Kolay yanabilen, tutuşabilen (alevlenme sıcaklığı 60 °C'den düşük), parlayabilen ve patlayabilen maddeler,
- Sıvı atıklar,
- Zehirli ve tahriş edici atıklar,
- Evsel ve endüstriyel kimyasallar,
- Hayvan gübreleri,
- Çürütülemeyen arıtma çamurları,
- Katı ve sıvı mineral yağlar, mineral yağlarla kirlenmiş topraklar veya çamurlar,
- Araba hurdaları ve büyük hurdalar, oto aküleri, bataryaları, floresan lambalar,
- Sakıncasızlık belgesi ya da münferit izni bulunmayan endüstriyel çamurları,
- Laboratuvar atıkları ve laboratuvar atıkları ile kirlenmiş evsel atıklar,
- Biyomedikal atıklar,
- Cıvalı termometreler,
- Tıbbi ve tehlikeli atıkla kirlenmiş evsel çöpler,

2.3. TRANSFER İSTASYONUNUN BOYUTLANDIRILMASI VE KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ

2.3.1 Transfer İstasyonunun Boyutlandırılması

Planlanan transfer istasyonunun boyutlandırılması hususunda aşağıda belirtilen temel faktörler göz önünde bulundurulur.

- Katı atık hizmeti verilen alan,
- Hizmet alanında oluşan ve mevsimsel farklılıklar da dikkate alınarak mevcut ve gelecekte öngörülen katı atık miktarı ve hacmi,
- Atığın toplanmasında kullanılan araçların tipleri ve özellikleri,
- Mevsimsel değişim de göz önünde bulundurularak transferi yapılacak olan atık türleri,
- Bölgede yaşayan insanların kendi özel atıklarını getirecekleri gün ve saat dağılımı,
- Transferde kullanılacak araçların uygunluğu, tipleri ve yüklenme süreleri,
- Bölgedeki nüfus artışına bağlı olarak tahmini getirilen atık miktarındaki artış,
- Düzenli depolama, geri dönüşüm tesisi veya atıktan enerji üretim tesisi gibi atık yönetimi konusunda bölgede hizmet veren mevcut ve teklif veren tesislerle olan bağlantılar,

- Atık getiren ve trafiği tıkamayacak şekilde tesis sahasında sırada yer işgal edecek araçların sayısı ve buna bağlı olarak araç park alanları,
- Atık boşaltım yerlerinin sayısı ve boyutları ile buna karşılık gelen transfer araçlarının yüklendiği yerlerin sayısı,
- Kısa süreli atık işleme ve bekletme alanları.

Bunun yanı sıra bazı acil durumlarda aşırı atık akışlarının olduğu dönemleri dengelemek amacıyla transfer istasyonlarında ekstra atık boşaltma alanları oluşturulur. (Örneğin, atık yığınları 2 m'yi geçmeyecek şekilde boşaltılacak atık yığınları için yaklaşık 1 dönüm ve bir günde tesise kabul edilen her 1 ton atık için yaklaşık 1,5 m² ilave alan tahsis edilebilir.)

Kırsal alanlardaki transfer istasyonlarında saha içinde sırada bekleyecek araçlar için yer sorunu yaşanabilir. Böyle durumlarda bekleme yapacak araçlar için saha dışı ek park alanları tahsis edilmelidir. Yer açıldığında tesis personeli dışarıda bekleyen araçları telsiz sistemi ile içeriye davet edebilir.

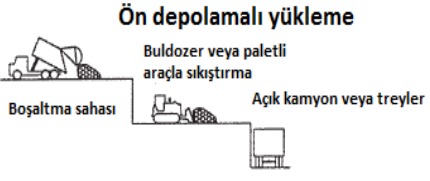
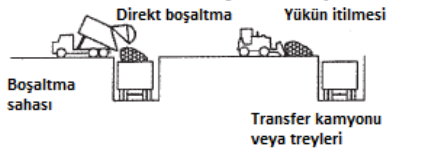
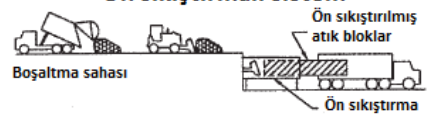
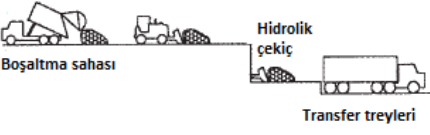
Mevcut transfer istasyonu binaları veya terkedilmiş binalar yeniden kullanılarak ve yeni ihtiyaca göre adapte edilerek yatırım maliyeti düşürülebilir. Böyle bir imkânın hayata geçirilmesi ile pek çok inşaat malzemesinden tasarruf edildiği gibi, mevcut yapının yıkılmasından kaynaklanabilecek atık miktarı da ortadan kaldırılmış olur.

Atık yönetim hizmeti verilen bölgede ihtiyaç duyulması ve ekonomik olması halinde belli bir mesafeden sonra birden fazla atık transfer istasyonu kurulabilmelidir. Ancak, şu bir gerçek ki seçilen merkezi bir lokasyonda kurulan büyük ölçekli atık transfer istasyonu ekipman, inşaat, atık işleme ve taşıma maliyetlerini kapsayan ilk yatırım ve işletme maliyeti açısından çoklu transfer istasyonuna göre ekonomik olmaktadır. Dolayısıyla bir atık transfer istasyonunun kurulması aşamasında iyi bir projeksiyon ve araştırma yaparak optimum mesafede kurulması büyük önem arz etmektedir.

2.3.2 Transfer İstasyonunun Kapasitesinin Belirlenmesi

Bir transfer istasyonunun kapasitesini belirlemek amacıyla Tablo 1'de belirtilen formüller kullanılabilir.

Tablo 1 Bir Transfer İstasyonunun Kapasitesini Belirleme

<p>Ön depolamalı yüklemeyapılan istasyonlar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atık toplama kamyonlarından boşaltılabilen atık oranları baz alındığında; $C=P_c \times (L/W) \times (60 \times H_w/T_c) \times F$ <ul style="list-style-type: none"> - Atık transfer edilecek araçlara yükleme oranları baz alındığında $C=(P_t \times N \times 60 \times H_t)/(T_t + B)$	<p>Ön depolamalı yükleme</p> 
<p>Direkt boşaltma yapılan istasyonlar</p> $C=N_n \times P_t \times F \times 60 \times H_w / [(P_t/P_c) \times (W/L_n) T_c] + B$	<p>Direkt boşaltmalı yükleme</p> 
<p>Hazne ön sıkıştırma sistemli istasyonlar</p> $C = (N_n \times P_t \times F \times 60 \times H_w) / (P_t/P_c \times T_c) + B$	<p>Ön sıkıştırılmalı sistem</p> 
<p>İterek sıkıştırma sistemli istasyonlar</p> $C = (N_p \times P_t \times F \times 60 \times H_w) / [(P_t/P_c) \times (W/L_p) \times T_c] + B_c + B$	<p>Sıkıştırılmalı sistem</p> 

Burada;

C: İstasyon kapasitesi (ton/gün)

PC: Atık toplama kamyonlarının yükü (ton)

L: Atık boşaltım alanının uzunluğu (m)

W: Her bir atık boşaltım alanının genişliği (m)

HW: Atık kabul süresi (saat/gün)

TC: Her bir toplama yapan kamyonun atık boşaltma süresi (dakika)

F: Pik faktör (30 dakikalık süre içinde kabul edilen ortalama atık toplama kamyon sayısının en yoğun 30 dakika içinde kabul edilen atık toplama kamyon sayısına oranı)

Pt: Transfer treyler yükü (ton)

N: Aynı anda yükleme yapılabilen treyler sayısı

Ht: Treyler yükleme süresi (saat/gün)

B: Yüklenen treylerin boş treyler ile yer değiştirme süresi (dakika)

Tt: Her bir treylerin yükleme süresi (dakika)

Nn: Hazne sayısı

Ln: Her bir hazne uzunluğu (m)

Lp: Her bir itme yerinin uzunluğu (m)

Np: İtme yeri sayısı

Bc: Her bir itme yerinin tasfiyesi ve atığın treylere sıkıştırılması döngüsü süresi(dakika)

2.4 TRANSFER İSTASYONLARININ YER SEÇİMİ

Transfer istasyonu yapılacak yerde, çevresel yerleşim kriterleri çok önemlidir. Bunlar;

- Arazi kullanımı,
- Yer altı su kaynağı,
- Ekoloji,
- Gürültü,
- Görünürlük,
- Trafik,
- Topografya

dır.

Transfer istasyonunun yer tayini beraberinde pek çok sorunu da getirebilir. Seçilecek sahanın uygunluğu teknik, çevresel, ekonomik, sosyal ve siyasal pek çok kriterle bağlıdır. Her şeyden önemlisi bölge halkının çok iyi bilgilendirilmesi gereklidir. Gerekirse özel halk toplantıları, yerel görsel ve yazılı basınla ikili görüşmeler, internet sitelerinin kullanılması, direkt mail ile bilgilendirme, şehir konseylerine sunular, mahalle, çevre, din, profesyonel gruplar gibi farklı gruplara sunular ve çalışma toplantıları ile yapılacak yatırımlar önceden bölge halkı ile paylaşılabilir.

Tüm yer seçimi kriterleri potansiyel transfer istasyonu sahaları tanımlanmadan önce geliştirilmelidir. Yer seçimi işleminin çeşitli aşamalarında yasal, teknik ve bölge halkına özel kriterler olmak üzere üç ana kategori uygulamaya alınmalıdır.

2.4.1 Yasal Yer Seçimi Kriterleri

Kanun, Bakanlar Kurulu Kararı, tüzük, yönetmelik gibi yasal uygulamalarla kullanımına sınırlama veya yasak getirilen arazilerde transfer istasyonu kurulması mümkün görülmemektedir. Sulak alan, taşkın sahası, flora ve fauna koruma alanları, tarihi, arkeolojik ve kültürel alanlar, özel tarımsal alanlar ile park ve özel koruma alanlarıolarak ilan edilen yerlerde bu tür tesisler kurmak mümkün değildir.

2.4.2 Teknik Yer Seçimi Kriterleri

- Atık toplama veriminin en yüksek seviyede olması için kurulacak transfer istasyonunun atık toplama güzergahının merkezi bir noktasında olması gerekir. Bu tesislerin atık toplama güzergahından yaklaşık 15 km'den daha uzakta olması istenmez.

- Transfer istasyonları ana arterler ve karayollarına ulaşım kolaylığı uygun bağlantı noktalarında olması gerekir.
- Saha boyutlandırılmasında hizmet verilen bölgeden gelen atık hacmi, atık teslim sıklığı, istasyonun öngörülen fonksiyonu (atık transferi, atık ayrıştırma işlemi, kompost yapma, atık getirme merkezi hizmeti vs), hizmet verilecek bölgenin türü (turistik bölge, tarımsal bölge, sanayi bölgesi vs) gibi faktörler göz önünde bulundurulur.
- Atık transfer sahasında araçların rahatlıkla hareket edebileceği, manevra yapabileceği, sırada bekleyeceği ve park edebileceği yerler olmalıdır. Atık toplama araçlarının yaklaşık 8-10 m'ye kadar boyu olduğu, transfer treylerlerinin tipik 15 ila 22 m civarında olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.
- Atık toplama kamyonları güzergah sorumluluğunu tamamlayınca transfer istasyonuna yönelir. Genellikle atık toplama saatlerine bağlı olarak günde iki kez tesis yönünde trafik sıkışıklığı meydana gelir. Bu nedenle transfer istasyonlarının yeri trafik yoğunluğunun fazla olabileceği okul otobüslerinin ana güzergahından, yaya trafiğinden vb. yerlerden ekstra sıkışıklığa sebep vermemek için uzak olmalıdır.
- Zamana bağlı olarak tesise kabul edilen günlük atık miktarına ve tesiste yapılacak işlemlere göre transfer istasyonunun kapasitesinin arttırılması ihtiyacı olabilir. Transfer istasyonu sahası içinde bu alternatifin önceden planlanmış olması gerekir.
- Transfer istasyonu sahasında atık yönetim planına bağlı olarak geri dönüşüm ve kompost faaliyetleri yapılabilmektedir. Tasarım aşamasında bu seçeneklerin de göz önünde bulundurulması gerekir.
- Transfer istasyonu ile yerleşim yeri arasında bir koruma bandı olması gerekir.
- Tesiste atık toplama kamyonlarının boşaltma alanı ile transfer yapacak araçların yükleme yapacağı yerlerde kot farkını sağlayacak rampalar, köprüler gibi detaylar göz önünde bulundurularak eğimli zemin ihtiyacının doğal topografya ile temin edilmesi önemli maliyet avantajı sağlayacaktır.
- Tesisin elektrik, su ve atık su alt yapı hizmetleri göz önünde bulundurulmalıdır. Kırsal kesimlerde küçük ölçekli tesislerin su ihtiyacı genel olarak kuyulardan sağlanabilmekte, septik tanklar kullanılmaktadır.

2.4.3 Bölge Halkına Özel Geliştirilen Kriterler

Söz konusu kriterler teknik hususları daha az içermekte olup, bölge halkı ile ilgili yerel, sosyal ve kültürel faktörleri içine almaktadır. Bu kriterler ağırlıklı olarak çevresel faktörleri bünyesinde barındırdığından Çevresel Etki Değerlendirmesi süreci içinde zaten ele alınmaktadır. Bunlar;

- Çevre ile ilgili mevcut yargı kararlarının dikkate alınması,
- Hava kalitesi üzerine etkileri,
- Bölgenin genel altyapısına olan etkileri,
- Mevcut çevre sorunlarını barındıran arazinin kullanımı,
- Transfer istasyonu, çevredeki yerleşim bölgesinin, okulların ve ibadet hanelerin hava ve koku kalitesini bozmamalı. Okul, cami, rekreasyon sahaları ve yerleşim alanlarına olan yakınlığı,

- Hakim rüzgar yönü transfer istasyonundan yerleşim bölgesine doğru olmaması,
- Etkilenen yerleşim yapılarının sayısı,
- Mevcut doğal tamponlar,
- Bölgedeki mevcut iş alanlarına, ticarete olan etkileri,
- Tesisin genişleme imkânları,
- Tampon alanlar ve perdeleme tedbirleri,
- Trafik yönünden uygunluk,
- Mevcut tarihi veya kültürel zenginliklere olası etkileri,
- Bitişik komşu arazilere olası etkileri vb hususlardır.

3 TRANSFER İSTASYONUNUN TASARIMI VE İŞLETİLMESİ

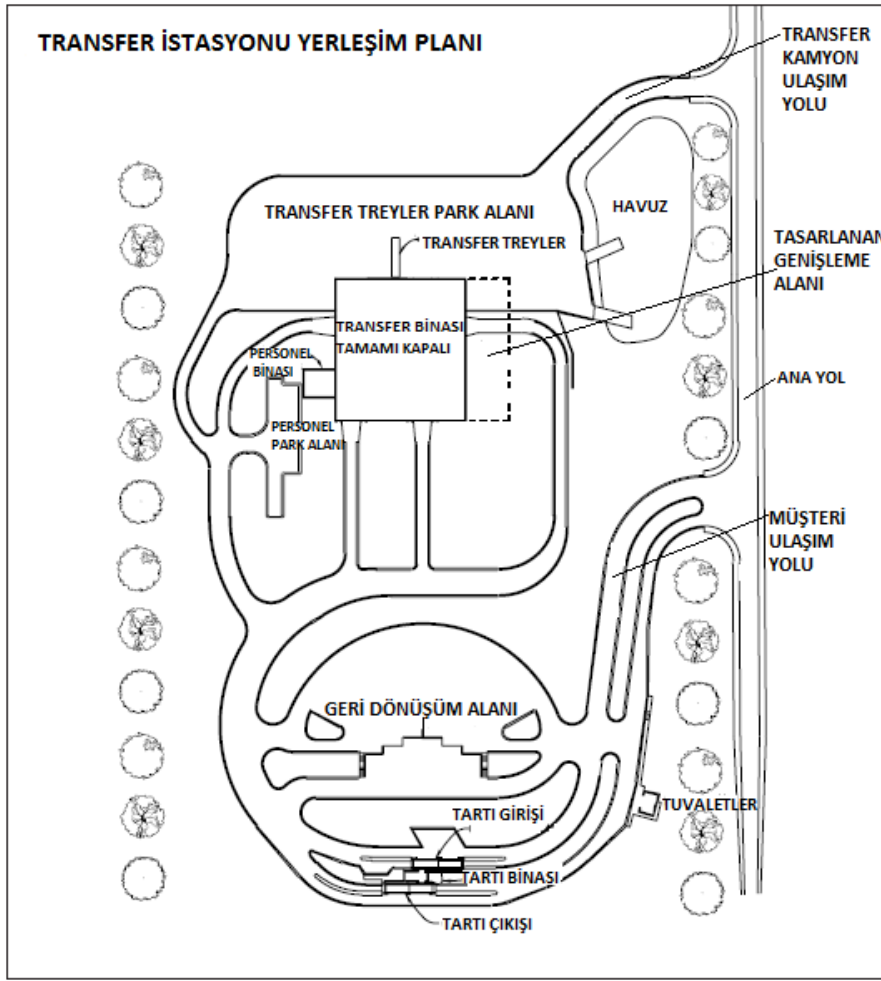
3.1 TRANSFER İSTASYONUNUN TASARIMI

Bir transfer istasyonunun yerleşim tasarım aşamasında öncelikle aşağıdaki soruların cevap bulması gerekir.

1. Transfer istasyonu, bölgede yaşayan halkın tüm atığını alacak mı? Toplama araçlarına bir sınırlama getirilecek mi? Eğer bir sınırlama olmayacaksa güvenli ve verimli bir atık boşaltma için mevcut trafik ve atık taşıma trafiği birbirinden nasıl ayrılacak?
2. Transfer istasyonu ne tür atıkları kabul edecek?
3. Transfer istasyonunda yürütülecek ilave faaliyetler (araç bakım işleri vs) nelerdir?
4. Ne tür bir transfer teknolojisi kullanılacak?
5. Atıklar nasıl taşınacak? (Kamyon, demir yolu, mavna)
6. Transfer istasyonunun yöneteceği atık hacmi nedir?
7. En yoğun atık girişinin olduğu zamanlarda tesisin alabileceği atık miktarı nedir?
8. Bölgedeki alanlara olabilecek çevresel etkiler nasıl en aza indirilecek?
9. İşçi sağlığı ve güvenliği nasıl sağlanacak?

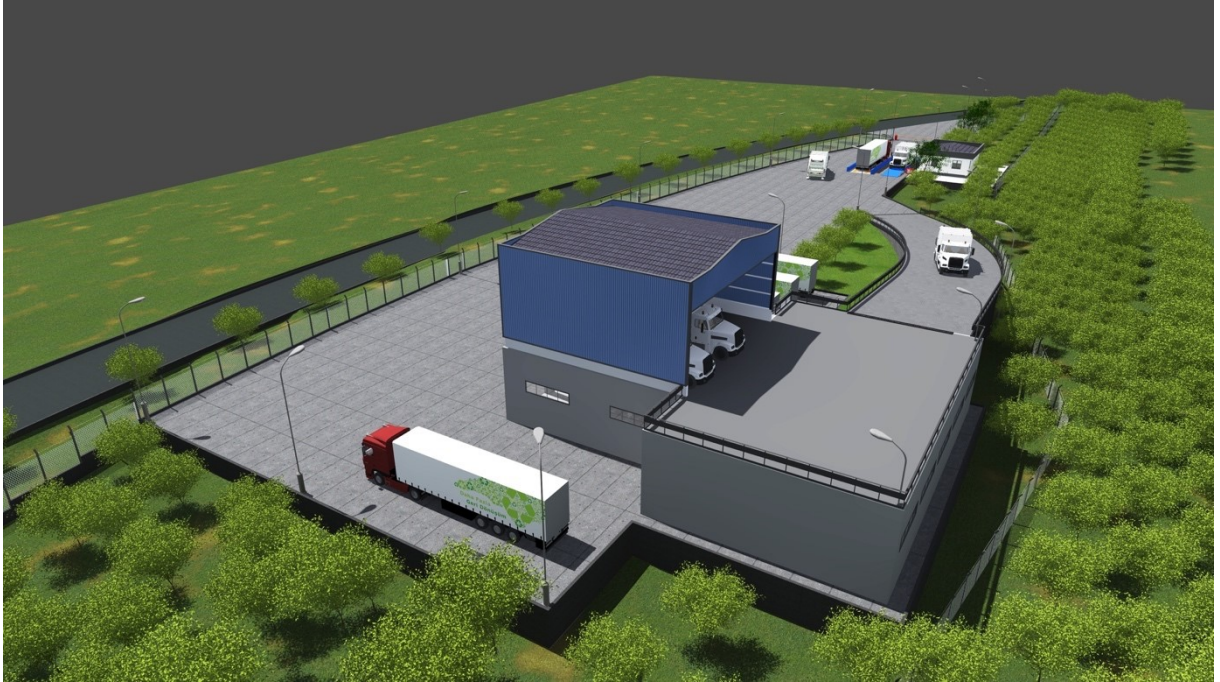
Transfer istasyonu yeri belirlendikten sonra ilgili plancılar, mimarlar ve mühendisler önerilen tesis için plan geliştirmek üzere yukarıda belirtilen faktörleri göz önünde bulundurlar. Bir planda temel olarak giriş noktaları, yollar ve geçitler, ilgili binalar, araç park alanları, işletme tesisatı, yüzey su drenaj özellikleri, çit veya duvar, bitişik arazi kullanımı ve peyzaj gösterilir.

Şekil 4’de tam tertibatlı bir transfer istasyonuna ait yerleşim planının basit bir örneğini göstermektedir.



Şekil 4 Transfer İstasyonuna Ait Yerleşim Planı





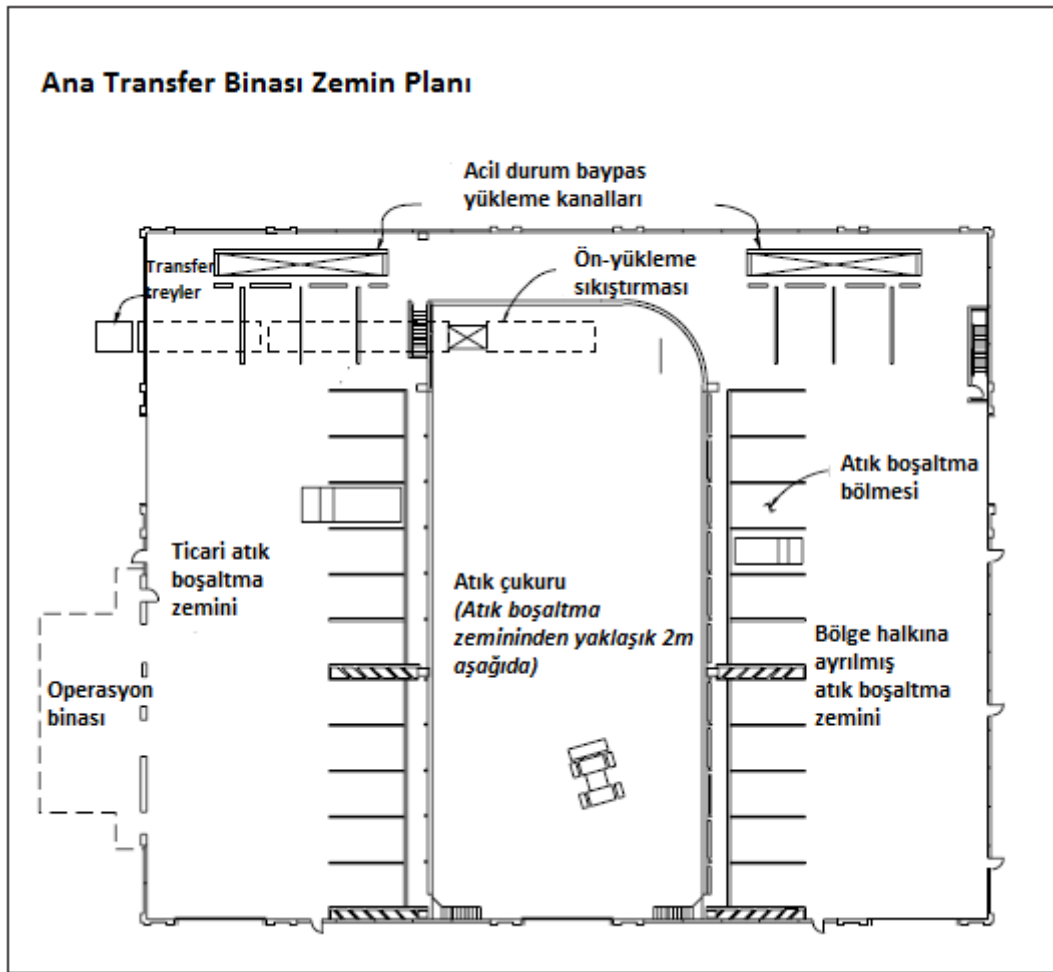
Şekil 5 Transfer İstasyonu Görüntüsü

Bu tesis yaklaşık 500 ton/gün tasarım kapasitelidir. Tesis bölge halkına ve atık toplama kamyonlarına hizmet ettiği gibi ayrıca tesiste bölge halkının kâğıt, gazete, demir ve demir dışı metaller, plastik ve cam kaplar, alüminyum kutular, motor yağı, bitkisel yağ veya lastikler gibi geri kazanılabilir atıklarının kabul alanı mevcuttur. Böyle bir planda giriş ve çıkış yolları, saha içi trafik akış güzergâhı, araç sıra bekleme alanları, araçların tartıldığı kabul noktası, boşaltma zemini, geçit, rampa vb yapıların olduğu kapalı transfer istasyonu binası, araç giriş ve çıkış yapıları, araç park alanları, müşteri hizmet binaları (ayrı toplanan atıkların döküm sahası, geri dönüşüm alanı, eğitim ofisi, tuvaletler gibi), ileriye dönük olarak tasarlanan genişleme alanı, tampon bölge ve bekleme alanı detayları yer alır. Tuvaletler fosseptik tankına veya kanalizasyon sistemine bağlanmalıdır.

3.2 ANA TRANSFER ALANI TASARIMI

Transfer istasyonundaki pek çok faaliyet ana transfer binasında gerçekleşmektedir. Burada araba ve kamyonlarla gelen atıklar zemine, çukur haznelere veya doğrudan transfer konteynerine veya aracına boşaltılır. Atığın zemine boşaltılmasının önemli bir avantajı ayıklama ve istifleme imkânı sağlamasıdır. Doğrudan transfer araçlarına yapılan boşaltmalarda bu imkân sağlanamaz. Pek çok modern transfer istasyonu kapalı binaya sahiptir. Kırsal kesimdeki transfer istasyonları kısmen veya tamamen açık olabilir. Fakat dışarıyla olan bağlantıyı gizleyecek bir çitle kapatılır.

Şekil 6'de verilen örnek tesis Şekil 5'de gösterilen ana transfer istasyonunun temsili halidir. Yaklaşık 4 dönüm kapalı alanda atık çukuru, evsel ve ticari atık için ayrı boşaltma zeminleri ve yükleme öncesi sıkıştırma işlemlerinin yapıldığı yerleri kapsayan bir yapıyı temsil etmektedir.



Şekil 6 Ana Transfer Binası Zemin Planı

3.3 TRANSFER İSTASYONUNA KABUL EDİLEN ARAÇ TÜRLERİ

Transfer istasyonuna genellikle aşağıda belirtilen araç türleri kabul edilir.

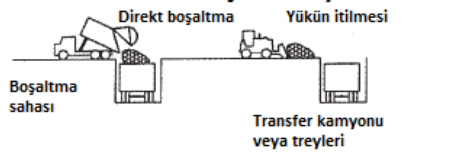
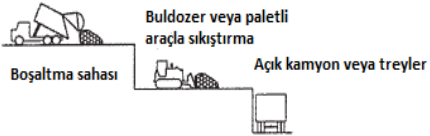
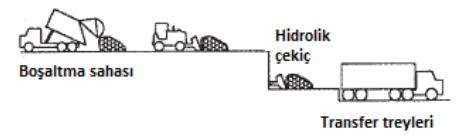
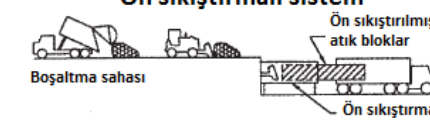
- Araba ve kamyonette nakledilen kentsel atıklar. Genellikle bölge halkı evinde oluşan bazı atıkları kendileri getirebilirler.
- Ticarethane ve sanayide oluşan bazı atıklar sahibi tarafından kamyon ile getirilir.

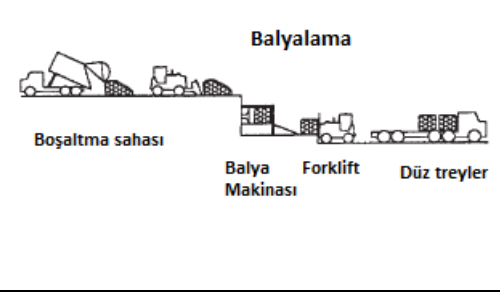
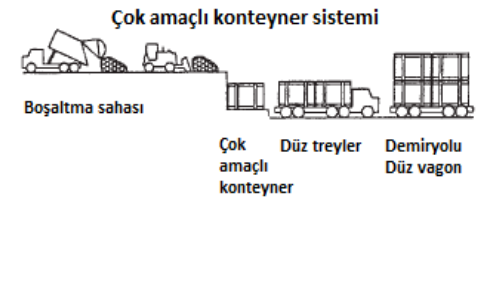
- İlgili belediye belli bir güzergâhta topladığı umumi ve özel evsel atıkları genellikle hidrolik sıkıştırılmalı kamyonla nakledebilirler. Ortalama 3-7 ton arası atık taşıma kabiliyeti vardır.
- İlgili belediye belli bir güzergâhta topladığı umumi ve özel evsel atıkları bazen çöp konteynerleri içinde kamyon ile nakledebilirler. Sıkıştırma söz konusu değildir. Her seferinde yaklaşık 2.5x2.0x7.0 ebadında konteyner içinde ortalama 2-10 ton park, bahçe, geri kazanılabilir atık, inşaat atığı v.b. atık nakledilebilir.
- Transfer istasyonundaki atıkları nakletmek için transfer araçları kullanılır. Genellikle treyler kullanıldığı gibi, bazı ülkelerde tren ve mavnaya ile taşıma yapılabilmektedir. Treyler ile ortalama 20 – 25 ton arası atık taşımak mümkündür.

Yukarıda bahsedilen büyük tonajlı araçların transfer istasyonuna rahat giriş çıkış yapabilmeleri ve atık boşaltabilmeleri için kapı yükseklikleri ve tavan yükseklikleri yeterli olmalıdır. Genellikle bu araçlar boşaltma yaparken 8-10 m kadar dikey boşluğa ihtiyaç duyarlar. Ayrıca, tesis içinde rahat manevra yapabilecek boşluk olmalıdır. Konteyner içinde gelen atıkların boşaltılmasının daha çok zaman alacağı hususu da dikkate alınmalıdır. Araç uzunlukları göz önünde bulundurularak tesis sahasındaki kavşaklar geniş açılı olmalıdır. Rampalar en fazla %8 eğimde olmalı, mevsimsel değişiklikler göz önünde bulundurularak kar ve buzlanmaya karşı tedbirli olmalıdır.

3.4 TRANSFER TEKNOLOJİSİ

Transfer istasyonlarında uygulanan temel metotlar Şekil 7’de özetlenmektedir.

<p>A.Atık direkt olarak treylere veya transfer kamyonuna boşaltılmaktadır. Ayıklama ve kontrolimkânı sağlamak için önce boşaltma sahasına boşaltıp daha sonra transfer aracına itilebilir. Sıkıştırma olmadığından büyük hacimli treyler kullanılır. Basit ve ekonomik bir uygulamadır.</p>	<p>Direkt boşaltılmalı yükleme</p>  <p>Boşaltma sahası</p> <p>Direkt boşaltma</p> <p>Yükün itilmesi</p> <p>Transfer kamyonu veya treyleri</p>
<p>Ön depolamalı yükleme</p>  <p>Boşaltma sahası</p> <p>Buldozer veya paletli araçla sıkıştırma</p> <p>Açık kamyon veya treyler</p>	<p>B.Ön depolamalı yükleme bir ara işlem olarak değerlendirilebilir. Paletli araçlar veya buldozer kullanılarak yükleme öncesi sıkıştırma yapılabilir. Direkt boşaltma yapılmadığı için geri kazanılabilir atıkların tespiti ve uygun olmayan atıkların ayıklanması sağlanabilir.</p>
<p>C.Hidrolik çekiç kullanılarak sıkıştırma yapılır ve transfer treylerine yükleme yapılır. Sıkıştırma uygulamasına direnç göstermesi için treylerde destekli çelik malzeme kullanılır. Taşınacak atık miktarı yüksektir. Bu teknoloji seçimi son dönemlerde ilgi görmektedir.</p>	<p>Sıkıştırılmalı sistem</p>  <p>Boşaltma sahası</p> <p>Hidrolik çekiç</p> <p>Transfer treyleri</p>
<p>Ön sıkıştırılmalı sistem</p>  <p>Boşaltma sahası</p> <p>Ön sıkıştırılmalı atık bloklar</p> <p>Ön sıkıştırma</p>	<p>D.Ön sıkıştırılmalı sistemde atık blokları elde etmek için bir silindir içinde hidrolik sıkıştırma yapılır. Blokların yüklenmesi ve boşaltılması için yürüyen zemin teknolojisi kullanılır. Bakım ve onarım olabileceğinden sıkıştırma ünitesi yedekli olarak tasarlanır.</p>

<p>E. Atık grupları balya makinesinde sıkıştırılarak balyalanır. Tel ile paketlenme uygulaması yapılır. Balyalar forklift ile genellikle düz treylere yüklenir. Balyalama ünitesi geri kazanılabilir kâğıt ve metal atıklar için de kullanılabilir. Bakım onarım olabileceğinden balyalama ünitesi yedekli tasarlanır. Yatırım maliyeti yüksek olup, genellikle yüksek hacimli atıklar için tercih edilir.</p>	 <p>Balyalama</p> <p>Boşaltma sahası</p> <p>Balya Makinası Forklift Düz treyler</p>
 <p>Çok amaçlı konteyner sistemi</p> <p>Boşaltma sahası</p> <p>Çok amaçlı konteyner Düz treyler Demiryolu Düz vagon</p>	<p>F. Atık sahasına boşaltılan atık çok amaçlı nem ve koku kontrol özelliği olan ve düz treyler veya düz vagona yüklenebilir konteynere boşaltılır. Konteynerler taşınması için yeterli sayıya ulaşıncaya kadar 24 saatten fazla tesiste bekletilebilir. Düzenli depolama sahasında devirme tertibatı ile atık boşaltılır. Bu yöntem atık transfer araç sayısında ciddi bir tasarruf sağladığı gibi uzak bertaraf tesisleri için ekonomik bir seçenektir.</p>

Şekil 7 Temel Transfer İstasyonu Teknolojileri

3.5 TRANSFER İSTASYONU İŞLETMESİ

Bir transfer istasyonunun işletilmesinde işletme ve bakım-onarım planları, tesis işletme saatleri, halkla ilişkiler, acil durum planı, kayıt tutma gibi başlıklar ön plana çıkmaktadır.

3.5.1 İşletme ve Bakım Planları

Uygun bir işletme sağlamak için transfer istasyonunun yazılı bir işletme ve bakım planına ihtiyacı vardır. Bu plan her bir tesis için özel hazırlanmalı ve aşağıdaki başlıkları içermelidir.

- Tesis işletme zaman tablosu (haftanın günlerini, her bir günün çalışma saatlerini ve tatil günlerini içerir)
- İş konusuna göre personel alım planı, minimum personel sayısı ve genel iş çizelgesi
- Kabul edilecek ve edilmeyecek atıkların tanımlanması ve yasak atıkların yükleme öncesi ve sonrası geri çevrilme prosedürü,
- Tesisin atık tartma, ayıklama ve istifleme, atık boşaltma, transfer aracına yükleme, iç ve dış atık kaplarının temizliği, atık su toplama sistemi gibi her bir bölümünün işletme metotları;
 - o Her bir bölümün bakım-onarım işlemlerinin açıklaması,
 - o Çalışanların eğitimi
 - o Güvenlik kuralları ve mevzuat
 - o Kayıt tutma prosedürleri
 - o Acil durum planları
 - o Acil durum işlemleri

3.5.2 Tesis İşletme Saatleri

Bir transfer istasyonunun çalışma saatleri atık getiren araçların atık toplama planıyla uyumlu olmalıdır. Ayrıca atığın gönderileceği bertaraf sahasının çalışma saatleri de dikkate alınmalıdır. Kentlerdeki büyük ölçekli transfer istasyonları genellikle 7 gün 24 saat esasına göre çalışırlar. Kırsal kesimlerdeki küçük tesisler atık sevk saatlerine göre sabah ve akşam saatlerinde birer saat faaliyet gösterebilir. İlgili belediyenin atık toplama takvimi de transfer

istasyonunun çalışma gün ve saatlerini yönlendirmektedir. Örneğin haftanın 5 günü atık sevkiyatı söz konusu ise sadece o günler için sınırlı sürede transfer istasyonu faaliyet gösterebilir.



Şekil 8 Aktarma istasyonu ve çalışma şekli

3.5.3 Halkla İlişkiler

Tesisin kurulu bulunduğu alan endüstriyel, ticari, kentsel nadiren boş arazi olabilir. Tesisteki faaliyet ile tesise atık taşıyan veya transfer araçları bölgede yaşayan insanları ve yakın alandaki araç trafiğini önemli ölçüde etkileyebilir. Başarılı bir işletmenin sağlanması için tesisin faaliyetinden etkilenebilecek bölge halkı ile iyi bir diyalog kurulması önem arz etmektedir. Bu maksatla;

- Bölge halkına tesisin önemli bir ihtiyaç olduğu ve son derece faydalı bir işletme olduğu şeffaf bir şekilde anlatılmalıdır.
- Tesis faaliyete geçmeden önce, tesiste yapılması öngörülen işlemlerle ilgili bölge halkına gerekli açıklamaların tüm saydamlığıyla yapılmasında fayda vardır.
- Bölgede yaşayan halktan gelebilecek sorulara ve endişelere cevap verebilecek bir tesis çalışması görevlendirilmelidir.
- Periyodik olarak ilgili kişiler için tesis turu organize edilmesi uygun olacaktır. Böylece tesis hakkında yanlış düşünceye veya önyargıya sahip olan kişilerin görüşlerini değiştirme imkânı olacaktır.
- Sadece koku, çöp veya trafik konularında sorun yaşandığında değil, diğer zamanlarda da bölgedeki sivil toplum örgütleriyle pozitif bir ilişki kurulması önem arz etmektedir.
- Tesiste eski gazete toplama kampanyası, evden kaynaklanan tehlikeli atıkları toplama günleri v.b. destek hizmetleri sunulabilir.

3.5.4 Atıkların Ayıklanması

Bazı atıkların transfer istasyonuna kabul edilmesi uygun değildir. Bertaraf tesisine veya geri kazanım tesisine zarar verebilecek atıklar transfer istasyonuna gelebilir. Bu nedenle söz konusu atıklar ayıklanarak nerde nasıl bertaraf edilebileceği hususunda belediyeler (müşteriler) bilgilendirilmelidir veya bu hizmet transfer istasyonu tarafından yerine getirilmelidir. Bu maksatla temel bilgilerin olduğu bir broşür müşterilerle paylaşılır. Bu broşürde;

- Tesise kabul edilmeyecek atıkların listesi ve resimleri,
- Kabul edilmeyecek atıkların tarifi ve neden kabul edilmediğine ilişkin açıklama,
- Kabul edilmesi uygun olmayan atıkların tehlikesi, olumsuzlukları illegal bertarafı durumunda uygulanacak cezai işlemler,
- Bunların yanı sıra tesisin çalışma prensipleri, tesis içi araç sevk yönleri, çalışma saatleri, web adresi ve telefon numaralarının da,

olduğu bilgiler yer alır.

Atık araçtan boşaltılmadan önce gerekli kontrol yapma imkânı varsa yapılır. Bu amaçla radyoaktivite kontrolü yapıldığı gibi, kamera sistemiyle veya tepe yürüme yollarıyla gözle kontrol yapılarak şüpheli atıklar tespit edilebilir. Çoğu zaman atıklar boşaltılmadan uygun olmayan atıklar tespit edilemez. Böyle bir durum olduğunda atıklar gerekli işlemleri yapmak üzere daha önceden belirlenen güvenli geçici depolama sahasına alınır.

3.5.5 Acil Durum Şartları

Tesisin işletme planında acil durum ile ilgili yapılacak işlemlere de yer verilir. Genellikle aşağıdaki acil durum olayları bu tür tesislerde yaşanabilir.

- **Elektrik arızaları**

Bunu engellemek için mutlaka jeneratör takviyesi mevcut olmalıdır.

- **Transfer araçlarının uygun olmaması**

Hava şartları, trafik kazası veya yol kapanması ve bunun gibi beklenmeyen gerekçelerle transfer araçları tesise ulaşamamış olabilir. Böyle durumlarda geçici olarak atık girişi durdurulabilir.

- **Tartının kullanım dışı olması**

Ücret belirlemek için tartı sisteminin arızalı olduğu dönemler için işletme planında tedbirler olması gerekir. Giriş ve çıkış yapan araçlar için iki ayrı tartı olan tesislerde sağlam olan tartı iki amaçlı kullanılabilir.

- **Yangın**

Yangın kaynağına göre her türlü yangın söndürme tedbirinin alınmış olması gerekir.

- **Dökülmelerin önlenmesi**

Atık getiren araçlardan dökülmeler olabilir. Dökülmelerin önlenmesine ilişkin plan kapsamında dökülmenin tanımlanması, lokasyonu, absorban madde uygulanması, ortamın temizlenmesi işlemleri yer alır.

- **Tehlikeli maddelerin tespit edilmesi**

Atık içinde olabilecek tehlikeli maddelerin tespit edilmesi ve bu maddelerin ortamdan izole edilmesi, bunlar için geçici depolama alanı oluşturulması ve bu tür atıklara işlem yapacak yerler için acil telefon numaralarının yer alacağı bir eylem planı hazır bulundurulur.

- **Çalışan personelin veya müşterinin yaralanması**

Böyle durumlar için ilk yardım uygulamaları, acil telefon numaraları ve en yakın hastanelerin güzergâhı plan içinde yer alır.

- **Soygun olayı**

Atık kabul bölümünde ücretlendirme biriminde olabilecek soygun olaylarını önlemek için güvenlik tertibatının olması gerekir.

3.5.6 Kayıt Tutma

İşletmeye ilişkin olarak detaylı kayıt tutularak tesis yöneticileri ve bakanlık denetçileri için izin şartlarının değerlendirilmesi imkânı sağlanmış olur. İşletme sürecinde gelen ve transfer edilen yüklere ilişkin gün, saat, firma, sürücü kimliği, kamyon filo numarası, dolu ve boş ağırlıkları, yükün kaynağı, ödenen ücret, yükün niteliği (atık, kompostluk, geri kazanılabilir), yükün varış noktası gibi bilgiler kayıt altına alınır. Bunun yanı sıra tesis işletme defterine gün içindeki olağan dışı olaylar, şikâyetler, kazalar veya tahliyeler, uygun olmayan atık test sonuçları, çevre analizleri sonuçları, bakım kayıtları, personel sağlık ve iş güvenliği raporları ile eğitim bilgileri kaydedilir.

4 TRANSFER İSTASYONLARI İÇİN ÇEVRESEL TEDBİRLER

4.1 TRAFİK

Tasarım ve işletme aşamasında alınacak bir takım tedbirlerle transfer istasyonundaki trafik kaynaklı çevresel etkiler en aza indirilmiş olacaktır. Bu maksatla;

- Tesise giriş ve çıkışlarda kentsel alanlarda herhangi bir sıkışıklığa meydan vermemek için nakliye güzergâhı belirlenir.
- Tesis dışı yönlendirme işaretleri, kaldırım işaretleri ve kavşak işaretleri yerleştirilir.
- Tesis dışı trafiğine giriş ve çıkışlar için kolaylık sağlamak, sıkışıklığı ve olası istenmeyen kazaları önlemek için şeritler oluşturulur.
- Tesise giriş ve çıkışlarda sıkışıklığı ve olası istenmeyen kazaları önlemek için sağa dönüşleri kullanmak sola dönüşleri mümkün olduğunca en aza indirmek gerekir.
- Tesis dışı trafikte herhangi bir sıkışıklığa neden olmamak için müşteri ve transfer araçlarının sırada bekleyeceği yer tahsis edilir.
- Sıkıştırma ekipmanı kullanılması ile bir defada taşınacak atık miktarı maksimum seviyede tutularak tesisten çıkan araç sefer sayısını azaltmak mümkündür.
- Bölge yollardaki araç trafiğinin aşırı olmadığı saatlere denk gelecek şekilde tesisin işletme saatleri ayarlanabilir.
- Ticari atıkların ve bölge halkının özel atıklarının kabulü için bir çizelge oluşturularak bölge trafiğinin yoğunlaşması önlenir.

4.2 GÜRÜLTÜ

Transfer istasyonları faaliyeti nedeniyle bölge halkına rahatsızlık verecek önemli gürültü kaynaklarından biridir. Bu sorunu en aza indirmek için bazı tedbirler almak mümkündür. Çalışma alanı binası ve çevresi için alınabilecek tedbirler;

- Atıkla ilgili işlemler (atık boşaltma, yükleme, ayıklama, sıkıştırma vb.) gürültüye sebep olmamak için kapalı alanda yapılmalıdır.
- Gürültüyü daha iyi emmesi açısından metal yerine yalıtımlı beton duvar tercih edilmelidir.
- Pencere ve kapılarda tek cam yerine çift kat yalıtımlı cam kullanılmalıdır.
- Tesis çevresinde ağaç, çalı veya duvar kullanmak suretiyle gürültünün emilmesini sağlayacak engeller oluşturulmalıdır. Duvar malzemesi olarak beton, tuğla, taş, ahşap, plastik, metal veya toprak kullanılabilir. Bitkisel engeller gürültüyü emmekle birlikte estetik görüntü de oluşturmaktadır.
- Tesiste kullanılan kanat duvarların beton malzemedan olması binaya giriş ve çıkış yapan kamyonların oluşturduğu gürültüyü bloke etmesi açısından avantaj sağlar.
- Bina içi duvarları ayrıca ses emen malzeme ile yalıtılabilir.
- İdari binalar işletme binası ile yerleşim yeri arasına kurulur.

- Bina girişlerinin (ana kapılarının) gürültü alabilecek yönden uzak tutmak uygundur.

İşletme uygulamalarına ilişkin alınabilecek tedbirler;

- Çalışma saatlerinde araç giriş çıkışları hariç, kapıların kapalı tutulmasına özen gösterilir.
- Sesli uyarı cihazlarının duyulabilecek en alt sınırdan ayarlı olması uygun olacaktır.
- Çalışma saatlerinin sabah erken veya gece geç saatlerde olmamasına dikkat etmek gerekir.
- Tesis gürültü seviyesi limiti belirlenir (örneğin, tesis sınırında 55 desibel olacak şekilde) ve buna uyulur.

4.3 KOKU

Tesisin işletme hammadde olan evsel katı atıklar, gıda atıkları, bazı park bahçe atıklarının doğası gereği koku problemi yaşanmaktadır. Bu sorun sıcak veya nemli havalarda artış gösterir. Tesisin bu sorun için koku yönetim uygulaması olmalıdır. Uygun tesis tasarımı ve işletmede alınacak tedbirlerle bu sorun aşılabılır. Bu hususlar özetle;

- Her işletme günü sonu geriye kalan atık ortadan kaldırılmalıdır. Hiçbir atığın gece boyunca ortada kalmasına izin verilmemelidir.
- Atık boşaltma zemini veya çukurlarını sık sık yıkayarak temizlemek gerekir.
- Su püskürtme sistemi kurularak (gerektiğinde koku ilavesiyle) koku maskeleymesi veya etkisizleştirme işlemi yapılır.
- Hava filtresi veya gaz temizleme cihazı ilavesi ile havalandırma yapılır.
- Bitkisel bariyer kullanılarak kokunun bu bitkiler tarafından emilmesi sağlanır.
- Kamyon giriş ve çıkışlarında koku kanalları kullanılır. Bu iki kapılı sistemdir. Koku çıkışını önlemek için dış kapı kapanmadan iç kapı açılmaz.
- Araç giriş çıkış kapılarına plastik perde kurularak kokunun çıkışı engellenmeye çalışılır.
- Biyofiltre kullanımı yapılır (negatif basınçla emilen ortam havası odun parçaları, saman, kuru yaprak veya toprak gibi organik maddeden geçirilerek koku molekülleri yakalanır).
- Koku şikâyet telefon hattı oluşturularak bölgeden gelebilecek şikâyetler takip edilir.

4.4 TOZ EMİSYONLAR

Tesise gelen araçlar ve taşıdıkları toz içeren atıklardan dolayı hava emisyonuna sebep olan faktörler mevcuttur. Koku probleminde olduğu gibi benzer tedbirlerle bu sorun da en aza indirilebilir. Bu tedbirler özetle;

- Tesis sahasındaki bütün yollar asfalt olmalıdır.

- Yollar sık sık yol süpürme araçlarıyla temizlenmelidir.
- Atık toplama kamyonları tesisten ayrılmadan önce toz oluşumuna sebep verebilecek kir ve kalıntılar yıkanmalıdır, tekerlek yıkama ünitesi olmalıdır.
- Bina kapıları veya dışarıya açılan kısımlar hâkimrüzgârdan en az etkilenecek şekilde ayarlanmalıdır.
- Araç giriş çıkış kapılarına plastik perde kurulmalıdır.
- Çalışma saatlerinde araç giriş çıkışları hariç, kapıların kapalı tutulmasına özen gösterilmelidir.
- Atık boşaltma alanına su püskürtme sistemi kurularak toz parçacıklarının çökmesi sağlanmalıdır.

4.5 HAŞERELER (ÖR. SIÇAN, FARE, HAMAM BÖCEĞİ VE DİĞER BENZERİ BÖCEKLER)

Haşereler potansiyel hastalık taşıyan organizmalardır. Atıkla işlem gören transfer istasyonları da haşerelerin ilgi alanlarını oluşturmaktadır. Özellikle sahil kesimlerinde martılar tesis içine girmeleri halinde sorun oluşturabilirler. Bu neden bazı tedbirler almak gerekebilir. Bunlar özetle;

- Kapı ve pencere çerçeveleri, havalandırmalar, duvardaki çatlaklar haşerelerin gireceği yerlerdir. Buraların kontrol edilmesi ve yalıtılması gerekir. Ayrıca ezilmiş ya da hasar görmüş elektrik ve boru yalıtımları gözden geçirilerek onarılmalıdır.
- Haşerelerin yaşam alanlarının tespit edilerek ıslah edilmelidir ve bir daha bu bölgede çoğalmalarını önleyecek tedbirler alınmalıdır.
- Haşerelerin ilgisini azaltacak tedbirler almak gerekir ki bunlar, gün sonu ortada atık bırakmamak, boşaltma alanlarının yıkanması, döküntülerin, çöplerin temizlenmesi vs.dir.
- Sahil bölgelerinde martıları tesisten caydıracak tedbirler alınmalıdır. Bunların bir araya gelerek toplanabileceği yatay yüzeylerden kaçınmak gerekir.
- Gerekliyse haşerelerden kurtulmak için uzman desteği alınmalıdır.

4.6 ÇÖP DÖKÜNTÜLERİ

Tesisin normal faaliyeti sırasında bazı atık parçaları, döküntüler etrafa yayılabilir. Bunlar genellikle kuru, hafif malzemelerdir.(poşet gibi) Bu döküntülerin etrafa yayılmasını önlemek için tedbirler almak gerekir. Bunlar kısaca;

- Giriş yapan ve çıkış yapan yüklerin mutlaka kapalı olmasına özen gösterilmelidir.
- Çalışma alanının kapalı olması bu sorunu ciddi anlamda önler. İnşaat aşamasında hâkim rüzgâr yönü dikkate alınır, tesisin aktif olmayan kısımlarının bu yönde olmasına dikkat edilmelidir.
- Tesise gelen ve giden kamyonların kasası yola ve çevreye dökülmeleri önlemek için sızdırmaz olmalıdır.

- Günlük olarak olası dökülmüş atıklar kontrol edilerek toplanmalıdır.
- Kâğıt, poşet gibi hafif malzemeleri tutmak ve etrafa dağılmasını önlemek için rüzgâr korkulukları kullanılmalıdır.

4.7 ATIK SU KALİTESİ

Yağmur suları, tesis içi ve dışı yıkama suları, kullanım suları transfer istasyonları tarafından kanalizasyon sistemine verilir. Kanalizasyon sistemine verilen atık suyun etkilerini en aza indirmek için bazı tedbirler almak gerekir. Bunlar;

- Tesisin kapalı olması yağmur sularının kanalizasyona karışmasının en aza indiren önemli bir etkidir.
- Atık boşaltım alanının yıkanmadan önce mümkün olduğunca mekanik imkânlarla temizlenmesi gerekir.
- İşlem esnasında zemin drenaj kanalları kapalı tutulmalıdır. Böylece dökülen sıvı atıkların direkt olarak kanalizasyona karışması önlenmiş olur.
- Sifon sistemlerinin kısa akış modunda olmasına özen gösterilir.
- Bazı büyük transfer istasyonlarında oluşan atık su şehir kanalizasyonuna verilmeden önce ön arıtım uygulamasına tabi tutulabilir.
- Yağlı sıvı atık döküntüleri için seperatör olması ve bu seperatörlerin periyodik bakımının yapılması gerekir.
- Sahanın mümkün olduğunca yeşillendirilmiş olması ve geçirimsiz sahaların az olması toplam yağmur suyunu azaltacaktır.
- Drenaj yapılarının periyodik olarak bakımının yapılarak, çamur ve mıcır gibi malzemelerle tıkanmasının önlenmesi gerekir.
- Yağ, boya ilaç gibi sıvı atık döküntüleri için absorban malzeme bulundurulmalıdır.
- Tehlikeli atık, pil, şüpheli madde geçici depolama alanlarında ikinci bir koruyucu emniyet tabakası oluşturulmalıdır.

4.8 SAĞLIK VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Tesiste iş güvenliği ve işçi sağlığı için gerekli tedbirler alınmalıdır. Tesiste öne çıkan sağlık ve güvenlik konularının başında tehlike oluşturabilecek ekipman kullanımı, tesis içi trafik, toz emisyonu, gürültü, tehlikeli atıklarla temas gibi konular gelmektedir.

- Personel tesis içi araç çalışma alanı dışında faaliyetini sürdürmelidir.
- Tesis içi araçların manevra halindeyken ses uyarı sisteminin devrede olması gerekir.
- Mutlaka sahada çalışan personel iş güvenlik kıyafetini ve baretini giymiş olmalıdır.
- Gürültü durumunda kulaklıkların takılması gerekir.

- Tesis içi araç trafiği planlanmış olmalı, hangi aracın hangi hattan gidiyor olması renkli çizgilerle belirtilmiş olması gerekir.
- Tehlikeli atıklarla muamelede bulunacak personelin eğitilmiş olması ve özel kıyafetlerini giymiş olması gerekir.
- Tozların depolama alanında sorun oluşturmaması için su sprey sistemiyle çöktürülmesi sağlanır.
- Çalışanların toz solunmaması için ve koku sorunu yaşamaması için maske kullanması gerekir.
- Atık çukurunda çalışan iş makineleri kapalı olmalıdır tesisin havalandırma ve toz filtre sistemi olmalıdır.
- Büyük depoların bulunduğu transfer istasyonlarında, güvenlik açısından halkın çöpünü doğrudan depolama çukuruna dökmesine izin verilmemelidir.

5 KAYNAKLAR

1. Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making, US EPA530-R-02-002, June 2002.
2. Jocelyn Tucker, Environmental Scientist Environmental Standards for Municipal Solid Waste Transfer Stations, GOVERNMENT OF NEWFOUNDLAND AND LABRADOR
3. Department of Environment and Conservation, April 2, 2008 Guidelines for Establishing Transfer Stations for Municipal Solid Waste, Ministry of Environment, Lands & Parks (now called Environment) by UMA Engineering Inc. of Victoria, BC, 2013
4. REZA RAFIEE, NEMATOLAH KHORASANI, Siting Transfer Stations for Municipal Solid Waste, Using a Spatial Multi-Criteria Analysis Center for Applied Environmental Research, Department of Geosciences, University of Missouri–Kansas City, 2011.
5. Latifah Abd Manaf, “TSA: An Expert System for Solid Waste Transfer Station”, www.ccdsenet.org/journal.html, November, 2008,
6. N. Eyüp KORKUT, Yasemin BAYER, “Katı Atıkların Toplanması ve Transferi İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin Katı Atık Transfer ve Taşıma Yönetimine Bakışı”, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, Atık Yönetimi Müdürlüğü, Şişli-İstanbul.
7. M.D. Bovea, J.C. Powell, A. Gallardo, S.F. Capuz-Rizo, “The role played by environmental factors in the integration of a transfer station in a municipal solid waste management system”, Waste Management 27 545–553, 2007.