

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE ENDÜSTRİ İŞLETMECİLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TIBBİ ATIK YÖNETİMİNDE TERSİNE LOJİSTİK: İZMİR
İLİNDE BİR UYGULAMA**

Beyza AYDIN

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AVUNDUK**

İZMİR - 2016

YÜKSEK LİSANS
TEZ/ PROJE ONAY SAYFASI

2013801790

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : Beyza AYDIN
Tez Başlığı : Tıbbi Atık Yönetiminde Tersine Lojistik: İzmir İlinde Bir Uygulama

Savunma Tarihi : 14.06.2016

Danışmanı : Yrd.Doç.Dr.Hüseyin AVUNDUK

JÜRİ ÜYELERİ

Ünvanı, Adı, Soyadı

Üniversitesi

Yrd.Doç.Dr.Hüseyin AVUNDUK

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Yrd.Doç.Dr.Nurcan Hakan
ÇIRAKLAR

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Yrd.Doç.Dr.Mustafa GERŞİL

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ

İmza

Oybirliği (X)

Oy Çokluğu ()

Beyza AYDIN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "Tıbbi Atık Yönetiminde Tersine Lojistik: İzmir İlinde Bir Uygulama" başlıklı Tezi () / Projesi () kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Mustafa Yaşar TINAR
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Tıbbi Atık Yönetiminde Tersine Lojistik: İzmir İlinde Bir Uygulama” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

13.03.2016

Beyza AYDIN

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Tıbbi Atık Yönetiminde Tersine Lojistik: İzmir İlinde Bir Uygulama

Beyza AYDIN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Programı

Atık yönetimi içerisinde tıbbi atıkların toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi hassas bir öneme sahiptir. Özellikle şehir hayatında tıbbi atıkların doğru şekilde toplanması ve bertaraf edilmesi halk sağlığı ve çevre açısından kritik bir konudur. Ayrıca sağlık kurumlarının sterilizasyonu, çalışan, hasta sağlığı ve iş güvenliği için de tıbbi atık toplama sürecinin doğru şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bu sürecin sağlıklı işlemesi için gerekli adımlar doğru şekilde atılmazsa, atık toplama ve taşımadan sorumlu personelin sağlığı yüksek tehlike altında olacaktır. Aynı şekilde tıbbi malzemelerin gerekli sterilizasyon işlemlerinden geçmemesi de hastaların sağlığını tehdit etmektedir. Bu nedenle tıbbi atık sürecinin yönetimini Türkiye’de ve Dünya’da inceleyerek doğru uygulamaların ortaya konması son derece önemlidir.

Bu çalışmada tıbbi atık yönetimi ile ilgili ülkemizde yürürlükte olan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ne sıkça başvurulmuştur. Ayrıca Avrupa Birliği (AB), Birleşmiş Milletler (BM) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından hazırlanan yönergeler ve raporlar da incelenmiştir. Tıbbi atıkların hastaneler ve diğer tüm sağlık kuruluşlarından geri toplatılması işlemi bir tersine lojistik süreci olarak ele alınmalıdır. Tersine lojistik yönetiminde taşıma maliyetlerinin yüksek olması ileri lojistik yönetimi ile tersine lojistik yönetiminin arasındaki en önemli farklardan biridir. Lojistik sürecinin planlanması, araç ve rotaların belirlenmesi, sağlık kurumlarından gelen atık

miktarları ve sıklıkları ile araç kapasitelerinin dengelenmesi konuları üzerinde hassasiyet gösterilmesi gerekmektedir. Mevcut düzende tıbbi atıkların toplatılması, taşınması ve bertaraf edilmesi işlemlerinin nasıl yürüdüğünü araştırmak adına İzmir’de hem sağlık kurumları hem de yüklenici firma ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucu durum analizi yapılarak, mevcut düzenin işleyişi, doğru ve geliştirilmesi gereken yönleri ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Atık Yönetimi, Tıbbi Atık Sınıflandırması, Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemleri, Tersine Lojistik Yönetimi

ABSTRACT

Master's Thesis

Reverse Logistics in Medical Waste Management: An Implication in Izmir

Beyza AYDIN

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Business Administration

Production Management and Industrial Business Administration Program

Medical waste collection, transportation, storage and disposal operations have critical importance in the process of waste management. Especially in social perspective, the collection and the disposal processes are very important for both public health and the environment. Medical waste management should be held carefully for the sterilization of medical institutions, health care workers, patient health and work safety. If the required conditions are not provided sufficiently; medical waste collection and transportation workers' health will be under huge risk. The sterilization of medical materials are also another risky factors which threaten the public health. For this reason, researching and analyzing the process of medical waste management in Turkey and in the world is very important to clarify the proper implications.

In this thesis, the relevant directive which is constituted by the Turkish Government "The Directive on Control of Medical Waste" is frequently mentioned. Moreover, the regulations and the reports of European Union (EU), United Nations (UN) and World Health Organization (WHO) are also analyzed. The process of collecting the medical waste from health institutions should be considered as a reverse logistics system. High transportation costs are one of the main difference between the straight logistics and the reverse logistics. Logistics operations planning, determine the vehicles and their routes, balancing the waste quantities of the health institutions and the vehicle capacities are critical issues. There are some meetings held with one of the health institutions in İzmir

and the contractor company for clarifying the operations on collection, transportation and disposal processes. In the light of these meetings a comprehensive analysis is made presenting the existing structure in all its parts.

Keywords: Medical Waste Management, Classification of Medical Waste, Medical Waste Disposal Methods, Reverse Logistics Management.



TIBBİ ATIK YÖNETİMİNDE TERSİNE LOJİSTİK: İZMİR İLİNDE BİR UYGULAMA

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK TEMEL KAVRAMLARI VE TERSİNE LOJİSTİK YÖNETİMİ

1.1. LOJİSTİK YÖNETİMİ	3
1.1.1. Lojistik Faaliyetler	5
1.1.2. Lojistik Maliyetler	7
1.2. HASTANE LOJİSTİĞİ	8
1.2.1. Hastanelerde Lojistik Faaliyetler	9
1.3. TERSİNE LOJİSTİK YÖNETİMİ	11
1.3.1. Tersine Lojistiğin Önemi	16
1.3.2. Tersine Lojistik Süreçleri	18
1.3.3. Tersine Lojistik ile İleri Lojistik Arasındaki Farklar	20
1.3.4. Tersine Lojistik Ağı	21

İKİNCİ BÖLÜM

ATIK KAVRAMI VE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ

2.1. ATIK KAVRAMI VE ATIK TÜRLERİ	25
2.1.1. Atık Kavramı	25
2.1.2. Atık Türleri	26
2.2. TIBBİ ATIK	50
2.3. TIBBİ ATIKLARIN OLUMSUZ ETKİLERİ	52
2.4. TIBBİ ATIK TOPLAMA SÜRECİ VE YOK ETME YÖNTEMLERİ	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TIBBİ ATIK YÖNETİMİ VE TERSİNE LOJİSTİK İLİŞKİSİ

3.1. TIBBİ ATIK YÖNETİMİNDE TERSİNE LOJİSTİK SÜREÇLERİ	65
3.1.1. Tıbbi Atıkların Toplanması	67
3.1.2. Tıbbi Atıkların Taşınması	69
3.1.3. Tıbbi Atıkların Depolanması	70
3.1.4. Tıbbi Atıkların Yeniden Üretime Dâhil Edilmesi, Yeniden Kullanılması ve İmha Edilmesi	71

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

4.1. İZMİR İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ	73
4.1.1. Metodoloji	74
4.1.2. Mevcut Durum Analizi	74
4.1.3. Kısıtlar	81
4.1.4. Verilerin Toplanması	81
4.1.5. Rotaların Oluşturulması	88
SONUÇ	90
KAYNAKÇA	92
EKLER	

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
CSCMP	Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi
OECD	İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
s.	Sayfa Numarası
s.s.	Sayfadan Sayfaya
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UN	Birleşmiş Milletler
UNCTAD	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNECE	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomi Komisyonu
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Lojistik Maliyetler

Tablo 2: Hastanelerde Lojistik Faaliyetler

Tablo 3: Literatürdeki Tanımlamalara Göre Tersine Lojistik Yönetimi

Tablo 4: Bazı Endüstrilere Göre Geri Dönüş Oranları

Tablo 5: Genel Tersine Lojistik Süreçleri

Tablo 6: Tersine Lojistik ve İleri Lojistik Arasındaki Farklar

Tablo 7: Ürün Geri Dönüş Sebepleri

Tablo 8: Atık Kaynakları ve Atık Sınıfları

Tablo 9: Otomotiv Atık Türleri

Tablo 10: Sanayi Gruplarına Göre Yaratılan Endüstriyel Katı Atık Miktarları

Tablo 11: Sanayi Gruplarına Göre Bertaraf Edilen Endüstriyel Katı Atık Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri

Tablo 12: Maden Atıkları İle İlgili Avrupa Birliği Atık Yönergeleri

Tablo 13: Düzenli Depolama Tesislerine Getirilen Demir Atık Miktarları

Tablo 14: Düzenli Depolama Tesislerine Getirilen Demir Atık Miktarları 2010 (Ton/Yıl)

Tablo 15: Kompost Tesislerine Getirilen Demir Atık Miktarları 2010 (Ton/Yıl)

Tablo 16: Yapı, İnşaat ve Yıkım Atıkları 2010 (Ton/Yıl)

Tablo 17: Kanalizasyon ve Arıtma Tesisi Atıkları

Tablo 18: Sağlık Hizmetleri Sunumu Sırasında Oluşan Tehlikeli Atıklar

Tablo 19: Faaliyetleri Sonucu Atık Oluşumuna Neden Olan Sağlık Kuruluşları

Tablo 20: Dünya Sağlık Örgütü Renkli Kodlama Sistemi

Tablo 21: Dünya Sağlık Örgütü Tehlikeli Atık Sembolleri

Tablo 22: Avrupa Komisyonu ve Birleşmiş Milletler Ekonomi Komisyonu (UNECE) Tehlikeli Atık Sembolleri Karşılaştırması

Tablo 23: Tıbbi Atık Yönetiminde Temel Faktörler

Tablo 24: Tersine Lojistik Süreçlerinin Firmalara Sağladığı Katkılar

Tablo 25: Tıbbi Atık Depoları

Tablo 26: Kuzey Bölgesi Kamu Hastaneleri Yıllık Hasta Sayıları

Tablo 27: Güney Bölgesi Kamu Hastaneleri Yıllık Hasta Sayıları

Tablo 28 Sağlık Kurumları Günlük Tıbbi Atık Miktarları

Tablo 30 Pazartesi, Çarşamba ve Cuma Günleri İçin Oluşturulan Rotalar

Tablo 31 Salı, Perşembe ve Cumartesi Günleri İçin Oluşturulan Rotalar



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Yeşil Lojistik İle Tersine Lojistik Arasındaki Farklar

Şekil 2: Entegre Tedarik Zinciri

Şekil 3: Tersine Lojistik Tedarik Zinciri

Şekil 4: İlaç Kalıntılarının Çevreye Geçişi

Şekil 5: Atık Yönetiminde Tersine Lojistik Süreçleri



EKLER LİSTESİ

Ek 1: Hastane ve Yatakların İllere Göre Dağılımı

Ek 2: Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri

Ek 3: Bertaraf Yöntemlerine Göre Tıbbi Atık Miktarları (2014)

Ek 4: Sağlık Kurumu Tehlikeli Atık Yönetim Planı

Ek 5: Sağlık Kurumu Bölümlere Yönelik Atık Tablosu

Ek 6: Sağlık Kurumu Enfekte Atık Kayıt Formu

Ek 7: Verimlilik ve Kalite Yönetimi Daire Başkanlığı Tıbbi Atık Yönetimi
Denetlemelerinde Değerlendirme Kriterler

Ek 8: Sağlık Kurumları Arası Mesafe Tablosu

Ek 9: Yüz Yüze Görüşme Soruları

GİRİŞ

Teknolojide yaşanan büyük yenilikler ile birlikte endüstri sistemlerinin gelişmesi günümüzde olumlu olduğu kadar olumsuz etkiler de doğurmaktadır. Sağlık alanında yaşanan devrim niteliğinde büyük gelişmeler insan sağlığını korumayı amaçlarken ortaya çıkan atık miktarları gün geçtikçe artmaktadır. Sanayi, üretim ve hizmet sektörlerinden kaynaklanan atıklar çevreyi olduğu kadar biz insanları ve hayvanları da tehdit etmektedir. Özellikle tıbbi atıkların yol açtığı olumsuzlukların fark edilmesi ne yazık ki çok uzak geçmişte değildir. Özellikle enfeksiyon içeren atıkların doğru saklanmaması ve bertaraf edilmemesi sonucu yüzlerce insan hayatını kaybetmekte ya da kalıcı sağlık sorunları ile yüz yüze gelmektedir.

Tıbbi atıkların kaynağında ayrıştırılması ve atık türüne göre gerekli koşullarda saklanması kadar atıkların taşınması ve bertaraf edilmesi konuları da büyük önem taşımaktadır. Ne zaman nerede ve hangi miktarlarda oluşacağı belirsiz olan atıkların sağlık kurumlarından toplanması süreci tersine lojistik süreci olarak ele alınmalıdır. Tersine lojistik sürecinin doğru yürütülmesi ile bu belirsizlikler en az düzeye indirilebilir ve atıklardaki risk faktörlerinden kaçınma sağlanabilir.

Tersine lojistik yönetiminde en önemli konulardan biri de maliyetlerdir. Araç rotalarının belirlenmesi, hangi araçlarla hangi sağlık kurumlarından atık toplanacağına karar verilmesi süreçlerinin doğru planlanması oldukça önemlidir. Lojistik maliyetlerde elde edilen küçük tasarruflar sistemin bütününe yansıdığına toplam maliyetlerde gözle görülebilir düşüşler yaratmaktadır. Bu çalışmada tıbbi atık yönetimi sürecinin yönetmelikler çerçevesinde bir analizi yapılarak, iyi bir tersine lojistik yönetimi ile nasıl geliştirilebileceğini saptamak amaçlanmıştır.

Öncelikle lojistiğin temel kavramları ve tersine lojistik yönetimi detaylı biçimde ele alınmıştır. Tersine lojistik ile ileri lojistik arasındaki farklar gösterilmiş; tıbbi atık toplama sürecinin neden tersine lojistik yönetimi olduğu anlatılmıştır. Tersine lojistik ağ yapıları gösterilmiştir.

İkinci bölümde ise atık kavramının uluslararası kurum ve kuruluşlarca yapılan tanımlar araştırılmış; atık türleri incelenmiştir. Tıbbi atık konusu çok geniş olarak ele alınmış; tıbbi atık türleri, tıbbi atıkların neden olabileceği olumsuz durumlar ve tıbbi

atık toplama süreci anlatılmıştır. Ayrıca tıbbi atık toplama yöntemlerinden termal, kimyasal, ısınlama, biyolojik ve mekanik yöntemler anlatılmıştır.

Tıbbi atık yönetimi ile tersine lojistik yönetimi ilişkisi de etraflıca incelenmiştir. Tıbbi atık yönetiminde tersine lojistik süreçlerinin neler olduğu açıklanmıştır. Son olarak İzmir ilinde bir çalışma yapılarak kurumlarla yapılan görüşmeler ile mevcut durum tüm yönleriyle ortaya konmuştur. Görüşmelerden elde edilen bilgiler ve literatür araştırmaları ile mevcut durum üzerinde bir araştırma yapılmış; süreçte geliştirilmesi gereken yönler belirlenmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK TEMEL KAVRAMLARI VE TERSİNE LOJİSTİK YÖNETİMİ

1.1. LOJİSTİK YÖNETİMİ

Lojistik, belirli kısıtlar ve talepler arasındaki bağlantıları koordine eden esnek bir kavramdır. Farklı kurum ve kuruluşlar ve alanında önde gelen akademisyenler tarafından lojistik kavramı farklı şekillerde tanımlanmıştır. Lojistik, hammaddenin kaynağından çıkarılmasından nihai ürünün üretilmesine kadar tüm malzeme ve bilgi akışları ile ilgilenir. Günümüzde birçok otorite fiziksel dağıtım kadar bilgi akışı ve ürün ve paketlerin sistemde ters akışı olan tersine lojistik süreçlerini de bu tanıma dâhil etmektedirler. Birleşmiş Milletler Genel Kurulunun ticaret ve kalkınma alanında temel organı olan Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Örgütü (UNCTAD) 2006 yılında yayınladığı bir raporda lojistiği küresel tedarik zincirlerinin yönetimi olarak tanımlamıştır. Raporda lojistik şirketlerinin sunduğu hizmetlerin gümrük işlemlerini, montaj ve üretim tesislerinin kurulumunu, grupajı, depolamayı, lojistik bilgi sistemlerini, farklı taşıma yollarının seçimiyle gerekli vergilendirilmenin yapılması ve taşınmasını kapsadığı belirtilmiştir. Garanti destek sistemleri, geri dönen ürünler ya da bakım hizmeti gibi katma değer yaratan süreçler de küresel lojistik kavramına dâhil edilmiştir (United Nations Conference On Trade And Development, 2006: 10). Değişen müşteri ihtiyaçları ve teknoloji işletme dünyasını etkilediği gibi lojistik kavramının kapsamını da gün geçtikçe genişletmektedir.

Merkezi ABD’de olan dünyanın en büyük tedarik zinciri ve lojistik yönetimi organizasyonu CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals) lojistiği; ürün, hizmet ve ilgili bilgilerin ileri ve geri yönlü akışının etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolü olarak tanımlamıştır. Lojistiğin tedarik zincirinin bir parçası olduğunu belirtmiştir (Council of Supply Chain Management Professionals, 2013: 8). Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) ise lojistiğin girdi/çıkış ilişkisi, tedarik zinciri yönetimi, coğrafi ve bölgesel ekonomi bakış açılarına göre farklı tanımlamaları ve kapsamı olduğunu söylemektedir. UNECE taşımacılık birimi lojistiği; ürün ve hizmetlerin tedarikten, üretim ve varış noktasına kadar müşteri tarafından beklenen zamanda,

maliyette ve yerde bulundurulması sürecinin tasarımı ve yönetimi olarak tanımlamaktadır (United Nations Economic Commission for Europe, 2009: 2).

Tüm bu tanımlardan yola çıkarak lojistik, bir ürünün başlangıç noktasından son tüketiciye ulaşınca kadar hareketindeki katma değer sağlayan çeşitli faaliyetlerin sistematik yönetimidir. Ancak lojistik kavramı yalnızca ürünle sınırlı olmayıp hizmet üretimi ve nihai tüketiciye ulaştırılması konularını da kapsamaktadır. Lojistik yalnızca ürün ve hizmetlerin bir yerden bir yere ulaştırılması değildir. Zamanlama, miktar, destek sistemleri, planlama, kontrol, optimizasyon, yer ve maliyet gibi unsurları da içerir. Sonuç olarak lojistik, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için doğru hizmetlerin, doğru müşterilere, müşteri tarafından istenen miktarda, zamanda ve yerde, müşterinin ödemeye razı olduğu fiyatla sunulması sürecidir.

Bowersox ve Closs'a göre lojistik sisteminin operasyonel amaçları hızlı yanıt, tutarlılık, en az stok, konsolidasyon, kalite ve yaşam çevrim desteğidir. Hızlı yanıttan kasıt değişimlere ve yeniliklere hızlı cevap verebilme yeteneğidir. Yeni müşteriler kazanma ve mevcut müşterileri kaybetmeme için müşterilerin istek ve beklentilerini çok iyi algılamak gerekmektedir. Lojistik performansının teslimat zamanı ve teslimat miktarları gibi ölçütlerinde süreklilik çok önemlidir ve tutarlı olmalıdır. Stoklar da işletmeye maliyet yarattığından en az düzeyde tutulmaları gerekmektedir. Konsolidasyon ise taşımaların birleştirilmesi anlamına gelir. Küçük teslimatların birleştirilmesi ve büyük kapasiteli araçlarla taşımaların tam dolulukta yapılması yolu ile taşıma maliyetleri düşürülebilir. Araçların boş dönmemesi için geri dönüş yükü bulunması da etkili bir yöntemdir. Ancak bazı durumlarda bu durumun gerçekleştirilmesi mümkün olmayacağından diğer amaçlar ön plana geçebilir. Günümüzde bir diğer önemli konu da kalitedir. Ancak yalnızca taşınan ürünlerin kaliteli olması yeterli değildir. Lojistik servisi de kalite standartlarına uygun olmalıdır. Yaşam çevrim desteği ise geri dönen mallar ile ilgili bir kavramdır. Lojistik yalnızca ürünleri bir yerden bir yere taşımayı değil, sezon sonu, kusurlu, raf ömrü tükenmesi gibi nedenlerle oluşan iadelerin geri dönüşünü, ambalaj malzemeleri ve hurdaların yeniden değerlendirilmesini de kapsamaktadır (Bowersox ve Closs, 1996: 158).

Fiziksel dağıtım kanalları tüm lojistik süreçlerini ve aktivitelerini kapsamaktadır. Ancak fiziksel dağıtım kanallarının sistematik olmasını sağlayan

lojistiğin beş temel bileşenidir: Ağ tasarımı, bilgi, taşıma, depolama, elleçleme ve paketleme faaliyetleri (Ailawadi ve Singh, 2005: 17).

1.1.1. Lojistik Faaliyetler

Fiziksel dağıtım kanalları tüm lojistik süreçlerini ve aktivitelerini kapsamaktadır. Ancak fiziksel dağıtım kanallarının sistematik olmasını sağlayan lojistiğin beş temel bileşenidir: Ağ tasarımı, bilgi, taşıma, depolama, elleçleme ve paketleme faaliyetleri (Ailawadi ve Singh, 2005: 23). Dick A. Van Damme ve Marinus J. Ploos Van Amstel 1996'da yaptıkları çalışmada lojistik faaliyetleri fiziksel dağıtım kanalları ile ilgili faaliyetler ve bilgi akışı ile ilgili faaliyetler olarak ikiye ayırmıştır (Damme ve Amstel, 1996: 86):

Fiziksel dağıtım kanalları ile ilgili aktiviteler

- Malların kabulü ve yüklerin boşaltılması sırasında fiziksel elleçleme
- Stok kontrol
- İç taşımalar
- Malların yüklenmesi için sipariş toplama, gruplama, elleçleme ve yükleme
- Paletleme, paketleme, etiketleme ve yerleştirme dâhil siparişi yüklemeye hazırlama
- Ulusal ve uluslararası taşımalar
- Teslimat
- Geri dönen ürünlerin teslim edilmesi

Bilgi akışı ile ilgili aktiviteler

- Sipariş girişi
- Ürünlerin işlenmesi, miktar kontrolleri, kalite kontrolleri gibi kayıt işlemleri
- Siparişlerin ve sipariş numaralarının belirlenmesi gibi sistemsal kayıt işlemleri
- Kredibilite kontrolleri
- Gümrük işlemlerinin tamamlanması
- Stok kontrolleri
- Faturalama ve konşimento hazırlama
- Müşteri hizmetleri (şikâyet çözümleri)

- Yönetime bilgi sağlama

Bu aktivitelerden yerini koruyanlar olduğu gibi günümüzde değerini kaybedenler ya da yeni eklenenler de olmuştur. 2011 yılında yapılan güncel bir çalışmaya göre ise temel lojistik faaliyetleri şunlardır (Seyed-Alireza ve Seyed-Alagheband, 2011: 74):

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| • Planlama fonksiyonu | • Gümrük işlemleri |
| • Lokasyon seçimi | • Faturalama |
| • Tedarikçi seçimi | • Envanter yönetimi |
| • Tedarikçi iletişimi | • Performans değerlendirme |
| • Çizelgeleme | • Bilgi sistemleri |
| • Malzeme fonksiyonu | • İletişim |
| • Seçme | • Depolama fonksiyonu |
| • Dağıtma | • Karşılama |
| • Kullanım sıklığı belirleme | • Envanter kontrolü |
| • Yerleştirme | • Tekrar yükleme |
| • Envanter kontrolü | • Öncü/ilave üretim |
| • Sipariş | • Sıralama |
| • Tamir bakım | • Ayırıştırma |
| • Terminal fonksiyonu | • Paketleme |
| • Kapı kontrolleri | • Erteleme |
| • Lokasyon kontrolü | • Etiketleme |
| • Elleçleme fonksiyonu | • Taşıma fonksiyonu |
| • Toplama | • Taşıma yöntemi |
| • Konsolidasyon | koordinasyonu |
| • Dağıtım | • Uzun mesafeli taşıma hizmeti |
| • Hızlandırma | • Kayıt ve takip |
| • Ayırıştırma | |
| • Transfer yüklemeleri | |
| • İdari fonksiyon | |
| • Sipariş yönetimi | |
| • Belge hazırlama | |

1.1.2. Lojistik Maliyetler

Lojistik faaliyetleri tarafından oluşan maliyetler genel olarak taşıma, depolama, sipariş işleme, müşteri hizmetleri, yönetim ve envanter tutma maliyetleridir (Zeng ve Rossetti, 2003: 792). Özellikle küresel tedarik zincirlerinde lojistik maliyetlerinin toplam maliyetler içerisinde büyük bir paya sahip olması son derece normaldir. Organizasyonlar dış kaynak kullanımına daha çok yöneldikçe, lojistik maliyetlerin karlılık için ne kadar önemli bir bileşen olduğu ön plana çıkacaktır. Zeng ve Rossetti'ye göre lojistik maliyetler Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1: Lojistik Maliyetler		
Lojistik Maliyet Kategorisi		Kısa Açıklama
Taşıma	Navlun bedeli	Farklı taşıma yöntemleri sonucu oluşan ücret
	Konsolidasyon	Küçük yüklemeleri birleştirerek büyük yüklemeler oluşturma ücreti
	Transfer ücreti	Farklı taşıma yöntemleri arasındaki geçişler için gerekli ücret
	Yükleme ve teslimat	Gönderici firmanın deposundan hava ya da demir yolu terminaline kadar olan mesafe için taşıma ücreti
Envanter Tutma	Boru hattı için envanter maliyeti	Transfer sırasındaki envanter tutma maliyeti
	Güvenlik stoku	Güvenlik stoku tutma maliyeti
İdare	Sipariş işleme	Satın alma ve sipariş yönetiminde çalışanların maaşları
	İletişim	Uluslararası taşımalarda telefon, faks ve bilgi transferi ile ilgili maliyetler
	Aşım ücreti	Uluslararası lojistik grubuna ödenecek kira bedeli
Gümrükleme	Gümrükleme işlemleri	Ürünleri gümrükten geçirebilmek için ödenecek ücretler
	Komisyon bedeli	Komisyoncuya ödenecek ücretler
Risk ve Hasar	Hasar/kayıp/gecikme	Kayıp, hasarlı ya da gecikmiş her bir ürün için ödenecek yüzde
	Garanti	Ürünlerin garanti bedelleri
Elleçleme ve Paketleme	Terminalde elleçleme	Taşıma şirketine ödenen elleçleme bedeli

	Malzeme elleçleme	Alıcı ya da satıcı deposunda ürünleri taşımak için kullanılan makinelerin kullanım bedelleri
	İçeride/dışarıda yapılan elleçlemeler	Taşıma komisyoncusunun tesis kullanım bedeli
	Depozito bedeli	Alıcıdan boş konteynerin geri getirilmesi ücreti
	Malzemelerin paketlenmesi	Ürünlerin taşımaya hazır hale getirilmesi için hazırlanması
	Depolama	Depo/depodaki alan için kira bedeli
Kaynak: (Zeng ve Rossetti, 2003: 793)		

1.2. HASTANE LOJİSTİĞİ

Hastanelerin hastalara kaliteli hizmet verebilmesi için malzemelerin tedariki, depolanması, ilgili ünitelere zamanında ulaşılması, kontrol ve planlama işlerinin zamanında yürütülmesi gibi faktörler son derece önemlidir. Temel amaç hastaların kaliteli, hızlı ve standartlara uygun hizmet almasını sağlamaktır. Tüm bu işlerin koordinasyonu ise lojistikdir. Çünkü lojistik yönetimi ile yüksek kalitede düşük fiyattan malzeme temin etmek, malzeme israfını önleyerek maliyetleri düşürmek, kesintisiz hasta bakım hizmetinin yürütülebilmesi için ihtiyaç duyulan malzemelerin istenilen özelliklerde ve miktarda uygun depolama ile hazır bulundurulmasını sağlamak ve bu sayede hasta memnuniyeti ve hastane karlılığını arttırmak mümkündür.

Hastanelerde ihtiyaç duyulan malzemelerin istenilen kalite ve miktarda, zamanında, ekonomik olarak tedariki; yani bir başka ifade ile hastanelerin hizmetlerini arzulan ve belirlenmiş standartlara uygun olarak yerine getirmesinde önemli faktörlerden tedarik (satın alma) ve depolama faaliyetleri çoğu hastane işletmelerinde tek çatı altında yürütülmektedir. Malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi, temini, muhafazası ve dağıtım kanalları ile ilgili departmanlara ulaştırılması işleri entegre bir hizmet ağından oluşur.

Her ne kadar göz ardı edilse ya da tam olarak doğru anlaşılmasa da lojistik maliyetler bir hastanenin toplam maliyetlerinin %30-%46'sı kadardır (Poulin, 2003: 21). Doğru bir tedarik zinciri yönetimi ile bu maliyetleri neredeyse yarı yarıya azaltmak mümkündür. Hastanelerde lojistik faaliyetler yalnızca satın alma, depolama

ve ilaç tedariki değil, hasta bakım üniteleri ve ameliyathanelerdeki birçok hizmeti de kapsamaktadır. Lojistik personelinin yapması gereken işlerin çoğu sağlık personelleri tarafından gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Bu durum da tedarik zinciri operasyonlarında hastane içerisinde kopukluklar olmasına yol açmaktadır.

Hastane lojistiği karmaşık bir süreç olduğu için çalışanların sorumlu olduğu işler de farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, depo yöneticisi hem medikal malzemelerle hem de ofis malzemeleriyle; gıda sorumluları ise yalnızca gıda malzemelerinin temini ve üretimi ile ilgilenmektedir. Poulin'e göre hastanelerde iki farklı envanter yönetimi sistemi uygulanmaktadır. Envanter ürünleri diye adlandırılan ürünler hastane deposunda ya da hastanenin ilaç deposunda tutularak buradan ilgili departmanlara dağıtılır. Hastanelerde departmanlar tarafından satın alma birimine başvurularak alınması istenen diğer ürünler ise satın alınarak depolanmadan ilgili birime gönderilir. Bu ürünler ihtiyaç duyuldukça satın alınmaktadır ve hastane içerisinde depolanmaz. Bu ürünlere envanter-dışı ürünler denmektedir.

Farmasötik ürünler de genel ürünler ve reçeteli ilaçlar olmak üzere iki başlığa ayrılır. Ancak envanter ve envanter-dışı ürün ayrımı bu ürünlere uygulanmaz çünkü farmasötik ürünler ile ilgili talepler direk hastanenin ilaç sorumlusuna gitmektedir.

1.2.1. Hastanelerde Lojistik Faaliyetler

Hastane lojistiği yüksek derecede iş bölümü, standartlaştırılamayan süreçler ve ilgili bilgilere ulaşılamaması gibi sorunlarla ilgilenir. Bu yüzden karar verme yetkisine sahip yöneticiler her gün, her hasta bakım noktasında stokların yeterli olduğundan emin olmaya çalışırken diğer yandan da yönetimin diğer gerçekleri olan bütçe, verimlilik, maliyetler ve servis kalitesini geliştirme problemleri ile yüz yüze kalırlar. Hastanelerin temel yetenek alanlarına odaklandığı durumlarda temel hasta bakım faaliyetleri dışında kalan tüm hizmetler için, günümüzde diğer endüstrilerde de olduğu gibi, dış kaynak kullanımına gidilmektedir. Bu durum hastane tedariki sektörünü doğurmuştur (Đapić, Novaković ve Milenkov, 2015: 309).

Tablo 2: Hastanelerde Lojistik Faaliyetler

Hastane Lojistik Grupları	Hastane Lojistik Kriterleri	Hastane Lojistik Faaliyetleri
Ürün	Medikal Ürünler	Medikal araç lojistiği
		Farmasötik lojistik
		Steril ürün lojistiği
		Kan ve nakil ürünleri lojistiği
		Laboratuvar lojistiği
	Medikal Olmayan Ürünler	Gıda ürünleri lojistiği
		Kıyafet ve çamaşır lojistiği
		Yatak lojistiği
		İdari işlemler lojistiği
		Enerji, gaz, su lojistiği
		Atık lojistiği
İnsan	Ziyaretçi Lojistiği	
	Hasta Lojistiği	Operasyon odaları lojistiği
		Acil lojistiği
		Giden hasta lojistiği
		Gelen hasta lojistiği
	Çalışan Lojistiği	Hasta Refakat Servisi
Kaynak: (Đapić, Novaković ve Milenkov, 2015: 310)		

Hastanelerin karmaşık lojistik faaliyetleri ürün akışı ve insan akışı olarak iki grupta incelenebilir. Hastanelerdeki lojistik faaliyetler Tablo 2’de gösterilmiştir. İnsan akışı yalnızca hastalar değil, çalışan ve ziyaretçi akışlarını da kapsamaktadır. Bu grup için lojistik faaliyetler operasyon bölümü lojistiği, acil lojistiği, hasta kayıt lojistiği, taburcu ve tıbbi bakım lojistiği olarak sıralanabilir.

Ürün akışları farmasötik ürünler, medikal malzemeler, araç gereçler, kan ve organ nakilleri, laboratuvar örnekleri olmak üzere medikal ürünler ve gıda, hijyen ürünleri, kıyafetler, çamaşırlar, yataklar, idari malzemeler, çeşitli atıklar olmak üzere medikal olmayan ürünlerdir. Hasta akışı diğer tüm akış ve faaliyetleri yönlendiren temel akıştır. Hastaların hastaneye varış saatlerindeki değişkenlik hastanelerde kaynaklara, ilaçlara ve operasyonlara olan minimum ve maksimum talep noktalarını belirlerken; kuyruklara, gecikmelere ve aynı zamanda hastane çalışanlarında strese neden olmaktadır. (Noon, Hankins, Cote ve Lieb, 2003: 85).

1.3. TERSİNE LOJİSTİK

Son yirmi yılda, ürünlerin üreticilerden tüketicilere gönderildiği geleneksel tedarik zincirleri; bitmiş ürünlerden değer yaratmayı başaran tersine lojistik ile bütünleşmiş güncel tedarik zincirlerine dönüşmüşlerdir. Geleneksel tedarik zincirleri belirli miktardaki ürünleri belirli bir zamanda tüketiciye ulaştırmaya odaklandığı için, tersine lojistik uygulamalarına alışmakta güçlük çekmektedirler. Tedarik zincirinin tersine lojistik işlemleri için ne kadar tahmin edilebilir olduğu konusu ise ürün kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerinin yaygınlaşması ile birlikte daha çok önem kazanmıştır. Geri dönen ürünlerin miktar ve koşullarındaki belirsizlik arttıkça, üreticilerin geri dönen ürünler ile ilgili işlemlere karar verebilmesi zorlaşmaktadır. Üreticilerin tersine lojistik faaliyetlerini düzenli bir şekilde yürütebilmesi için bu belirsizlikleri aydınlatmaları gerekmektedir.

Tersine lojistik kavramı ilk olarak 1981 yılında Lambert ve Stock tarafından yapılmıştır (Lambert ve Stock, 1981: 45). Lambert ve Stock, ürün akışları büyük çoğunlukla tek yönlü olduğu için, tersine lojistiğin tek yönlü bir caddede ters yönde ilerlemek olduğunu söylemişlerdir (Rogers ve Tibben-Lembke, 2001: 129). Lojistik Yönetimi Konseyi'nin ilk kez 1990lı yıllarda yaptığı lojistik yönetimi tanımından yola çıkarak Rogers ve Tibben-Lembke 1998 yılında tersine lojistiği tanımlamıştır. Bu tanıma göre; hammadde, yarı mamullerin, bitmiş ürünlerin ve ilgili bilgilerin, tekrar üretim ya da üretime katma değer sağlamak amacı ile tüketim noktasından üretim noktasına doğru olan akışının planlaması, uygulanması ve kontrolüdür (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 2).

Bu tanımın dışında tersine lojistik kavramı için çeşitli akademisyenler tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır. Fleischmann ve diğerleri tersine lojistiğin, artık tüketiciye lazım olmayan kullanılmış ürünlerden pazarda tekrar kullanılabilir ürünler yaratılmasına kadar bütün süreçleri kapsadığını söylemiştir. Bu durumda ilk adım, kullanılmış ürünlerin son tüketiciden toplanması ve üreticiye geri döndürülmesidir. İkinci adım ise üretici tarafından kullanılmış ürünlerin tekrar kullanılabilir hale dönüştürülmesidir (Fleischmann, ve diğerleri, 1997: 2).

Kroon ve Vrijens'e göre ise tersine lojistik, geri dönüşüm, yönetim, tehlikeli ve tehlikesiz ürünlerin ve ambalajlarının toplanması gibi lojistik yönetimi

faaliyetlerinin tümünü içeren önemli bir kavramdır. Tersine lojistik, normal lojistik akışlarından ters yönde çalışan ürün ve bilgi akışının tersine dağıtım faaliyetlerini de içermektedir (Kroon ve Vrijens, 1995: 58).

Bir başka tanıma göre tersine lojistik, tedarik zinciri yönetiminin oldukça kompleks bir sürecidir. Geri dönüşlerden maksimum değeri elde etme amacı ürünün ne olduğuna, nasıl satıldığına ya da müşterinin kim olduğuna bakılmaksızın her örgütte mutlaka üzerinde durulması gereken bir konudur (Mina, Koa ve Ko, 2006: 57). Prahinski ve Kocabaşoğlu'na göre tersine lojistik konsepti taşımacılık, depolama ve envanter yönetimi faaliyetlerine olduğu kadar koordinasyon ve zincir üyeleri ile ortak çalışmaya da önem vermektedir (Prahinski ve Kocabasoglu, 2006: 520).

Tersine lojistik yönetimi taşıma maliyetlerini azaltır, geliri arttırabilir (Bernon ve Rossi, 2011: 485) ve çevreye kötü izler bırakan toprağa gömerek yok etmektense ürünlerin yeniden kullanılmasını sağlayarak maliyetleri düşürebilir (Yimsiri, 2009: 32).

Tedarik zincirindeki ters akış teorik olarak ürün yaşam sürecinin ürünlerin son tüketiciye ulaştırılmasıyla sona ermediğini; ürünün yaşamını tamamlaması ya da kullanım süresinin dolmasını da kapsadığını söylemektedir. Bu ürünler tekrar kullanım, tamir, geri dönüşüm ya da bertaraf için üreticilere ve tedarikçilere geri gönderilmektedir (Álvarez-Gil, Berrone, Husillos ve Lado, 2007: 463). Tersine lojistik yönetimi ürünlerin geri toplanması, fazla envanter, yok etme işlemleri ve kullanılmış ürünlerin geri toplanması için iş birlikleri yapılmasını gerektirmektedir (Shaik, 2015: 8).

Tersine lojistik operasyonlarının temel faktörleri ekonomik faydalar, yönetmelikler, kurumsal yurttaşlık (Brito ve Dekker, 2004: 2) ve müşteri hizmetleri inisiyatifleridir (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 102). Shaik yaptığı çalışmasında literatürdeki beş kategoriyi şu şekilde açıklamıştır (Shaik, 2015: 10):

- Ekonomik faydalar: Üreticiler ürün kurtarma işlemlerinden direk ve indirek faydalar sağladıkları için tersine lojistik faaliyetleri firmalara ekonomik faydalar kazandırmaktadır.
- Kurumsal yurttaşlık: Kurumsal yurttaşlık konusu kurumlara tersine lojistik faaliyetleri ile ilgili bir dizi değerler ve prensipler getirmektedir. Böylece çoğu işletme tersine lojistik faaliyetleri gerçekleştirerek kurumsal çevre

sorumluluğunu ve kurumsal sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Rogers ve Tibben Lembke yeşil faaliyetlerin çok önemli bir pazarlama faktörü olduğunu söylemişlerdir (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 139). Ayrıca tersine lojistik faaliyetleri müşterilerin gözünde kurum imajını güçlendirmektedir (Carter ve Ellram, 1998: 87).

- Yönetmelikler: Çevreyi korumak için her geçen gün daha fazla yasalar ve yönetmelikler yürürlüğe girmektedir (Flapper, Nunen ve Wassenhova, 2005: 14). İşletmelerin ürünlerin tekrar kullanılmasına yönlendirilmesinde hükümetlerin yasal düzenlemelerinin etkisi oldukça fazladır.
- Müşteri hizmetleri inisiyatifleri / Pazarlama: İşletmeler müşteri farkındalığı ve müşteri sadakatini yakalayabilmek için çevre ve doğa faktörlerinden sıkça yararlanmaktadırlar. Günümüzde birçok işletmenin öncelikli çalışmalarında yeşil pazarlama ve sürdürülebilir gelişme vardır.
- Varlık koruma: Kurumlar pazardaki yerlerini ve isimlerini (kurumsal varlık) korumak istemektedirler. Özellikle teknoloji sektöründe varlık koruma oldukça önemlidir. Kurumlar gizli ürün bilgilerinin rakiplerinin eline geçmesini istemezler.

Dowlatsahi tersine lojistiği, olası geri kazanım, yeniden üretim ya da yok etme için tüketim noktasından gönderilen ürün ya da parçaların sistematik olarak kabul edilmesi süreci olarak tanımlamıştır (Dowlatsahi, 2000: 145). Giuntini ve Andel tersine lojistik yönetiminin kabul, geri alım, gözden geçirme, yenileme, nakil ve yeniden mühendislik (Giuntini ve Andel, 1995: 74) olduğunu belirtmişlerdir (Karaçay, 2005: 318):

- Kabul: Ürünlerin iç ve dış müşterilerden geri kazanım için toplanmasıdır.
- Geri alım: Ürünlerin müşterilerden fiziksel olarak alınması, taşınması aşamasıdır.
- Gözden geçirme: İşletme ürünü fiziksel olarak inceleyerek ürün ile ilgili kararları verir.
- Yenileme: Geri toplanan ürünlerin yenilenmesi, tamir edilmeleri sürecidir. İşletmeler ürünleri yeniden üretime dâhil edebilir, ürünleri tamir edebilir ya da yeniden kullanma yoluna gidebilir.

- Nakil: Ürün tedarik zincirinde taşınarak ilgili yerlere gönderilir.
- Yeniden mühendislik: Organizasyonda ürünlerin ters akışının doğru ilerlemesi için tedarik zincirindeki ters süreçlerin kontrol edilmesidir.

Guide ve diğerleri 2000 yılında yaptıkları çalışmada (Guide, Jayaraman, Srivastava ve Benton, 2000: 130) geleneksel üretim çevresi ve tersine lojistik ile birlikte öne çıkan geri kazanım üretim çevresi arasındaki farkları ortaya koymuşlardır (Tablo 3) (Şengül, 2011: 410).

Tablo 3: Geleneksel Üretim Çevresi İle Geri Kazanım Üretim Çevresi Arasındaki Farklar		
Faktörler	Geleneksel Üretim Çevresi	Geri Kazanım Üretim Çevresi
Çevresel merkez	Çevre açısından sürekli olarak planlama ve üretme, çevreye odaklanma Üretim öncesi kirliliğin önlenmesi ve iyileştirme	Son ürünün atık olmasını önlemeyi araştırma
Lojistik	İleri akış Geri dönüş yok Talebe yönelik akış	İleri ve geri akış Zamanlamanın belirsizliği ve geri dönüşlerin miktarı Arza yönelik akış
Üretim Planlama ve Kontrol	Gereksinim yok Planlanmış malzemeler belirli Tam rotalama ve daha fazla uygun işlem zamanı Üretim sistemi iki temel bileşene sahip; üretme ve montaj.	Geri dönüş taleplerini dengeleme gereksinimi Malzemenin geri kazanımının belirsizliği Olasılıklı rotalama ve işlem zamanı Üretim sistemleri üç temel bileşene sahiptir; demontaj, yeniden üretim ve demontajdan montaj
Tahmin Etme	Tahmin etme sadece son üründedir Parçaların hiçbirinin tahmine gereksinimi yoktur	Hem temel mevcut olma hem de son ürün talebini tahmin etme Gerekli kısımlar tahmin edilmeli çünkü geri alının ürünlerin oranı belirsizdir
Satın Alma	Malzeme ihtiyaçları belirli Hammaddeler, yeni parçalar ve bileşenler	Yüksek oranda belirsizliği olan malzemelere değişken geri kazanım olaylarından dolayı gereksinim vardır. Temel ve yan parçalar, bileşenler, yedek parçalar.

Stok Kontrolü ve Yönetimi	Tipleri; hammaddeler, iç iş işlemleri, bitmiş ürün İç iş işlemleri ve bitmiş ürünü sağlama ve taşıma	Tipleri; esas, yeniden üretilmiş parçalar, yeni parçalar, yeni ve yeniden üretilmiş yedek parçalar, Temel ekip üretici parçalar, Tüm parça tiplerini ele almayı sağlama ve taşıma
Kaynak: (Şengül, 2011: 410)		

Tersine lojistik faaliyetleri ile yeşil lojistik faaliyetleri sıklıkla çakışmaktadır. Ancak iki konsept birbirinden kesinlikle farklıdır. Örneğin, tek kullanımlık ürünlerden kaçınma nedeni ile geri dönüşümlü kartondan kutular kullanmak hem tersine lojistik hem de yeşil lojistik aktivitesi olarak görülebilir. Ancak ambalaj malzemesinin azaltılması bir yeşil lojistik aktivitesidir. Şekil 1’de yeşil lojistik ile tersine lojistik faaliyetleri arasındaki farklılıklar gösterilmiştir (Rogers ve Tibben-Lembke, 2001: 131).

Şekil 1 Yeşil Lojistik İle Tersine Lojistik Arasındaki Farklar



Kaynak: (Rogers ve Tibben-Lembke, 2001: 131)

Lourenço ve Soto tersine lojistik ile ilgili tanımlardan yola çıkarak anlatılanların bütünleşmesi amacıyla aşağıdaki tabloyu hazırlamışlardır (Tablo 3).

Tablo 3: Literatürdeki Tanımlamalara Göre Tersine Lojistik Yönetimi					
Nedir	Girdiler	Aktiviteler	Çıktılar	Başlangıç Noktası	Varış Noktası
Süreç, görev, beceri ve	Defolu ürünler Kullanılmış	Verimli ve düşük maliyetli ürün	Yeniden kullanılabilir	Tüketim noktası	Üretici Merkezi

aktiviteler	ürünler Daha önce taşınmış ürünler Tehlikeli ve tehlikesiz atıklardan oluşan ürün ve ambalajlar Bilgi Hammaddeler Yarı mamül ürünler Bitmiş ürünler İlgili bilgiler	akışının planlanması, uygulaması ve kontrolü Toplama Taşıma Depolama İşleme Ürün kabul Tamir Paketleme Azaltma Yönetme Bertaraf etme	ürünler Geri dönüşüm Yeniden üretim Bertaraf etme Azaltma Yönetme Tekrar değer kazanma		toplama noktası Başlangıç noktası
Kaynak: (Soto ve Lourenço, 2002: 32)					

1.3.1. Tersine Lojistiğin Önemi

Tersine lojistik süreci ters akışın kaynağının ürünler mi ambalajlar mı olduğuna göre iki alana ayrılabilir. Ürün akışlarında geri toplanan ürünlerin büyük bir yüzdesi müşterilerden toplanmaktadır. Belirli sektörlerde müşteri geri dönüş oranları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Bazı Endüstrilere Göre Geri Dönüş Oranları	
Endüstri	%
Basılı dergiler	50
Kitap yayınevleri	20-30
Kitap dağıtıcıları	10-20
Tebrik kartları	20-30
Katalog ile satış yapan perakendeciler	18-35
Elektronik dağıtıcıları	10-12
Bilgisayar üreticileri	10-20
CD’ler	18-25
Yazıcılar	4-8
Posta yolu ile satış yapan bilgisayar üreticileri	2-5
Seri üretim	4-15
Otomotiv (yedek parça) endüstrisi	4-6
Tüketici elektroniği	4-5
Ev tipi kimyasallar	2-3
Kaynak: (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 7)	

Ürünlerin ve malzemelerin yeniden kullanılması ve geri dönüşüm gibi kavramlar tüm dünyada çevresel kaygıların artmasıyla birlikte şirketleri bu süreçleri tedarik zincirine katmak zorunda bırakmaktadır. Birçok şirket pazarlama geri dönüşleri, hasar ve kalite problemleri kaynaklı dönüşler, aşırı stok ve yeniden üretim gibi tersine lojistik süreçleriyle ilgilenmeye başlamışlardır. Yükleme-boşaltma sırasında oluşan hatalardan dolayı ürünlerin müşterilerden geri dönmesi işletmeler için ciddi bir sorundur. Ancak aynı zamanda bu operasyonların başarılı şekilde yürütülmesinin de müşteri memnuniyeti üzerinde büyük etkisi vardır. Tersine lojistik operasyonları yenilikçi bir işletme portfolyosu için giriş niteliğindedir. Aynı zamanda pazarda etkili olabilmek ve iç süreçlerde optimal maliyetlerde çalışabilmek anlamında işletmenin stratejik performansında da tersine lojistik süreçlerinin etkisi vardır. Günümüzde rekabet avantajı elde edebilmenin bir yolu da tersine lojistiktir (Elmas ve Erdoğan, 2011: 165).

Iskartaya çıkmış ürünlerin yeniden kullanılması, ticari geri dönüşler ve ürün ve malzemelerin stok fazlaları gibi süreçlerden oluşan tersine lojistik faaliyetleri Kokkinaki ve diğerlerinin çalışmasına göre aşağıdaki üç sebepten dolayı günümüzde oldukça önem kazanmıştır:

- Doğaya yapılan pozitif katkılar: Avrupa Birliği'nin sürdürülebilir gelişim konsepti özellikle Almanya ve Hollanda gibi çevre bilincinin gelenekselleşmiş olduğu ülkelerde hızla yayılmaktadır. Üretici sorumluluğu yasaları olarak adlandırılan yasal düzenlemeler ile birlikte üreticiler ürün yaşam sürecinin sonunda ürünleri tekrar kullanılmak, geri dönüştürülmek ya da bertaraf edilmek amacıyla geri toplamak zorunda bırakılmaktadır.
- Rekabette öne çıkma: Geri dönen ürünlerin toplatılması süreçleri verimli işlediğinde maliyetlerde azalma, karda artış ve müşteri hizmetlerinde gelişme sağlar.
- Yeniden değer kazanmak: Doğru tersine lojistik yönetimi, ürünlerin tekrar kullanımı ve geri dönüştürülmüş ürünler ile değer yaratır (Kokkinaki, Dekker, Lee ve Pappis, 2001: 2).

1.3.2. Tersine Lojistik Süreçleri

Tipik bir tersine lojistik ağında gerçekleştirilen operasyonlar kullanılmış, hasarlı, stok fazlası, günü geçmiş ürünlerle, bu ürünlerin paketleme malzemeleri ve taşınmasında kullanılan malzemeleri son tüketiciden geri toplamak amacıyla yapılan işlemlerden oluşmaktadır.

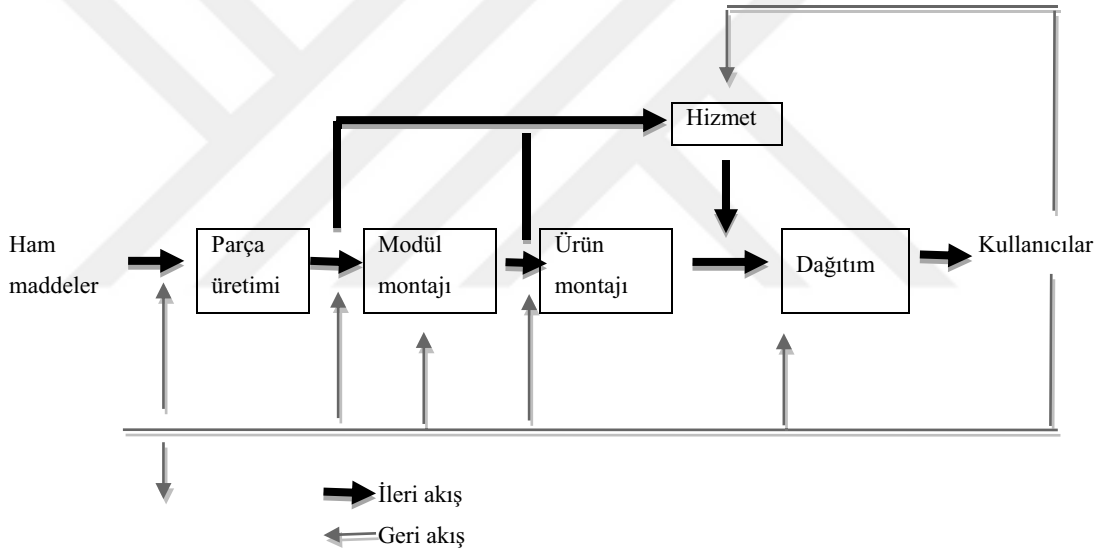
Ürünler son tüketicilerden toplatılarak üretici firmalara geri döndüğünde işletmelerin seçebileceği çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerden bazıları Tablo 'de gösterilmektedir (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 10).

Tablo 5: Genel Tersine Lojistik Süreçleri	
Malzeme Türü	Tersine Lojistik Süreçleri
Ürünler	Tedarikçiye geri gönderme Tekrar satış İndirim mağazasında satış Bertaraf etmek Tamir/bakım yapmak Yenilemek Yeniden üretmek Malzemeleri/parçaları iade etmek Geri dönüşüm Toprağa gömerek yok etmek
Ambalajlar	Tekrar kullanmak Yenilemek Malzemelerin iadesini istemek Geri dönüşüm Bertaraf etmek
Kaynak: (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 10)	

Eğer bir ürün üretici firmaya iade için geri gönderildiyse, işletme öncelikle bu ürünün bedelini geri ödeme yoluna gitmelidir. Eğer ürün hiç kullanılmadıysa, farklı bir müşteriye satılabilir ya da indirim mağazasına gönderilebilir. Eğer ürün kalitesi bu şekilde farklı bir satış için yeterli değilse, hurda mal alan bir şirkete satılarak üründen gelir elde edilebilir. Ayrıca bir başka alternatif olarak ürün satıştan önce yenileme ya da yeniden üretim gibi süreçlerden geçirilebilir. Eğer bu süreçler işletme içerisinde yapılmıyorsa bu konuda dış kaynak kullanımına gidilebilir.

Şekil 2’de Thierry ve diğerleri tarafından hazırlanan, hizmet, ürün kurtarma ve atık yönetimi gibi süreçlerin de dahil edildiği entegre tedarik zinciri gösterilmektedir (Thierry, Solomon, Nunen ve Wassenhove, 1995: 118). Geri dönen ürünler direk tekrar satışa sunulabileceği gibi tamir işlemlerine girebilir ya da yakma ya da toprağa gömme yöntemiyle bertaraf edilebilirler. Thierry ve diğerleri ürün kurtarma için beş farklı yöntem olduğunu söylemişlerdir: Tamir etme, yenileme, yeniden üretme, yeni çıkarılan ürünün eskisini yok etme ve geri dönüşüm. Tüm bu opsiyonların hem ürünler hem de parçalar için uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Şekil 2 Entegre Tedarik Zinciri



Atık Yönetimi	Ürün Yenileme Yönetimi	Direk Tekrar Kullanım
7: Yakma	5: Yeni çıkarılan ürünün eskisini yok etmesi	1: Direk yeniden kullanım / yeniden satış
8: Toprağa gömme	6: Geri dönüşüm	
	3: Yenileme	
	4: Yeniden üretme	
	2: Tamir	

Kaynak: (Thierry, Solomon, Nunen ve Wassenhove, 1995: 118)

Her bir ürün kurtarma yöntemi kullanılmış ürünlerin geri toplatılması, yeniden işleme ve yeniden dağıtım gibi süreçleri içerir. Bu yöntemler arasındaki temel fark ise yeniden işlemenin nasıl gerçekleştirildiğidir.

1.3.3. İleri Lojistik ile Tersine Lojistik Arasındaki Farklar

Fleischman ve diğerleri 1997 yılında “Tersine lojistik, ileri lojistiğin simetrik bir resmi değildir” demişlerdir (Fleischmann, ve diğerleri, 1997: 4). Gerçekte, tersine lojistik ile ileri lojistik arasında oldukça büyük farklılıklar vardır. Tablo 6’da Rogers ve Tibben-Lembke’ye göre ileri lojistik ve tersine lojistik arasındaki farklar gösterilmiştir. İçerdiği yüksek belirsizliklerden dolayı tersine lojistikte planlama yapmak ileri lojistiğe göre oldukça zordur (Flapper S. D., 1995: 345).

Tablo 6: Tersine Lojistik ve İleri Lojistik Arasındaki Farklar	
İleri Lojistik	Tersine Lojistik
Tahminleme genellikle ileri yönlüdür	Tahminleme daha zordur
Taşıma tek noktadan birden fazla noktalara doğrudur	Taşıma birden fazla noktadan tek bir noktaya doğrudur
Ürün kalitesi her bir ürün için aynıdır	Ürün kalitesi değişkenlik gösterir
Ürün ambalajı her bir paket için aynıdır	Ürün ambalajı değişkenlik gösterir
Varış noktası/rota bellidir	Varış noktası/rota belirsizdir
Dağıtım kanalı standarttır	İstisnai durumlara göre hareket edilir
Bertaraf yöntemi nettir	Bertaraf yöntemi belirsizdir
Fiyatlama nettir	Fiyatlama farklı faktörlere bağlıdır
Hız önemlidir	Hızlı olmaz çoğu zaman yeterli değildir
İleri dağıtım masrafları muhasebe sistemi tarafından kontrol edilebilir	Tersine dağıtım maliyetleri çoğu zaman görülebilir değildir
Envanter yönetimi tutarlıdır	Envanter yönetimi tutarlı değildir
Ürün yaşam döngüsü kontrol edilebilir	Ürün yaşam döngüsü konuları oldukça karmaşıktır
Taraflar arası pazarlık ileri yönlüdür	Pazarlık konusu çeşitli faktörler içeren karmaşık bir konudur
Pazarlama yöntemleri anlaşılabilir	Pazarlama konusu farklı faktörlere bağlı karmaşık bir konudur
Ürün kayıtları sayesinde gerçek zamanlı bilgiye ulaşılabilir	Süreçlerin takibi kolay değildir
Kaynak: (Rogers ve Tibben-Lembke, 2002: 275)	

Aitken ve diğerleri tedarik zinciri yönetimini (ileri lojistik) birbiri ile bağlantılı ancak kendi içinde bağımsız kurumların birlikte çalışarak ürünleri pazara sunmaları olarak tanımlamıştır (Aitken, Childerhouse, Christopher ve Towill, 2005: 75). Tersine lojistik yönetimi temel olarak ileri lojistik yönetiminden farklıdır. Bu farklılık yönde, miktarda, kalitede, zamanda, bilgide, fiziksel dağıtımda ve nakit akışlarında görülebilmektedir.

1.3.4. Tersine Lojistik Ağı

Bir ürünün tersine lojistik akışına girmesinin çeşitli sebepleri olabilir. Bu nedenlerin en çok karşılaşılanları Tablo 7’de gösterilmiştir. Ürünler tersine dağıtım kanalına tam olarak hangi noktadan girdiklerine göre farklı rotalar izleyebilirler.

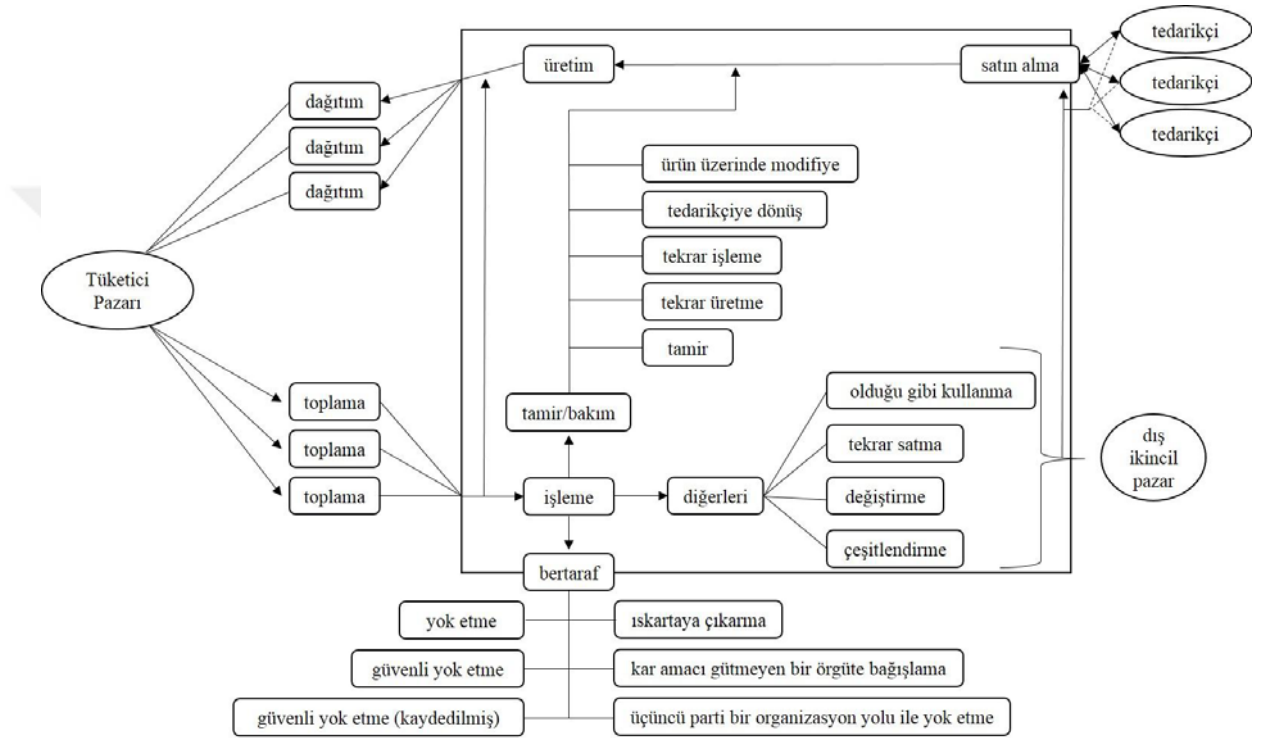
Tablo 7: Ürün Geri Dönüş Sebepleri	
Müşteri	Ürün müşterinin beklentilerini karşılamamaktadır Müşteri ürünün kullanım şeklini tam olarak anlayamamaktadır Ürün defoludur İade politikaları müşteriler tarafından kötüye kullanılabilmektedir
Perakendeci	Ürün paketlenme tarihi süresini doldurmuştur Mevsimsel bir üründür Ürünün yeni bir versiyonu çıkmıştır Ürünün üretimine devam edilmemektedir Perakendecinin stokları dolmuştur (aşırı stoklama, geri dönen ürünler, ürün satışının yavaş olması) Perakendeci işletmeyi kapatacaktır
Kaynak: (Rogers ve Tibben-Lembke, 1998: 74)	

Bir ürün satılamadığı için indirimde girdiğinde satıcılar, ürün fiyatında indirim yaptıkları halde, alıcı bulmakta zorlanmaktadırlar. Perakende mağazaları genellikle böyle durumlarda tüm stoklarını eritmek isterler ancak bu o kadar da kolay bir durum değildir.

Soto ve Lourenço’ya göre yüksek seviyelerdeki belirsizlik tersine lojistik ağının karmaşıklaşmasına neden olmaktadır. İşletmenin ne zaman, nerede ve nasıl geri dönüşler olacağını önceden öngörememesi bu belirsizliğe yol açmaktadır. Şekil

4'te tersine lojistik ağında dikkate alınması gereken süreçler gösterilmiştir. Tersine lojistik ağının ileri lojistiğe göre nasıl daha karmaşık olduğu burada görülebilmektedir. Taşıma sürecinin de maliyetli olmasından dolayı geri dönen küçük miktarlarda ürünlerin üreticiye geri gönderilmesi daha da büyük bir probleme neden olmaktadır.

Şekil 3 Tersine Lojistik Tedarik Zinciri



Kaynak: (Soto ve Lourenço, 2002: 35)

Gaurang'a göre tersine lojistik ağın yapısı şöyle olmalıdır (Gaurang, 2006: 42): Özel toplama merkezleri, iyi tanımlanmış bir sınıflandırma sistemi, esnek bir stok politikası, doğru bir zamanlama politikası, etkili bilgi akışı ve esnek bir sistem planlaması.

Chuang ve diğerlerine göre kullanılmış ürünlerin geri toplanmasında genel olarak tercih edilen üç yöntem vardır (Chuang, Wang ve Zhaob, 2014: 108): kullanılmış ürünler müşteriler direk geri toplanabilir, toplama işlemi perakendeciler aracılığı ile yapılabilir ya da toplama işlemi için üçüncü parti bir lojistik şirketi ile anlaşma yapılabilir. Ürün ve ambalajların geri dönüşüm amaçlı toplatılması için oluşturulan tersine lojistik ağları De Brito ve diğerlerine göre iki çeşittir: Kamusal ve

özel ağlar (Brito, Dekker ve Flapper, 2003: 18). Özel ağlar işletmeler tarafından oluşturulan ürünleri geri dönüşüm, tamir ya da yeniden üretim amacıyla toplayan ve daha sonrasında üretici ya da tedarikçilere satılmasını amaçlayan tersine lojistik ağlarıdır. Kamusal ağlar ise çoğu ülkede devlet tarafından kâğıt, cam ve plastiklerin geri dönüştürülmesi için kurulan ağlardır.

Fleischmann ve diğerlerinin çalışmasına göre literatürdeki tersine lojistik ağ tasarımları üç başlık altında toplanabilir: yüksek hacimli geri dönüşüm ağları, ürün montajlı yeniden üretim ağları ve tekrar kullanılabilir ürün ağları (Fleischmann, Krikke, Dekker ve Flapper, 2000: 654).

Tersine lojistik ağlarının tasarımında toplanan ürünlerin çeşidi, geri dönüşüm ile sağladığı katma değer ve yasal yönetmelikler önemli bir rol oynamaktadır. Şengül'ün çalışmasına göre tersine lojistik ağ türleri şunlardır:

- Genel tersine lojistik ağı

İtme sistemleri olarak kurulan genel tersine lojistik ağlar bölgesel yönetimlerin atık yönetimi amacıyla kurdukları ve depolama, demontaj ve geri dönüşüm işlemleri yaptıkları ağlardır.

- Özel tersine lojistik ağı

Bu ağlarda geri kazanılan değerın maksimum olmasını sağlamak amacıyla ürünlerin belirli bir hacimde olması ve geri toplama işlemlerinin ekonomik olması istenmektedir. Çekme sistemi olarak kurulan bu ağlarda taşıma ve geri dönüşüm ücretleri üretici tarafından karşılanır.

- Geri alınması zorunlu ürünler için tersine lojistik ağı

Çevreye zararlı ürünlerin yasalar çerçevesinde toplatılmasının zorunlu kılınması üzerine kurulan ağlardır. Bu ağlarda ürünlerin tamamının geri toplanmasına karşın geri kazanım değeri oldukça düşüktür. Bu nedenle işletmeler genellikle ürünlerin geri toplatılması ve geri dönüştürülmesi için üçüncü parti şirketlerle anlaşma yoluna giderler.

- Yeniden kullanım ağı

Bu ağlarda ürünlerin geri toplanmasında amaç yeni ürün, ambalaj ya da taşıma malzemesi üretmektir. Üretilen yeni ürünler genellikle ikinci kalitedir.

- Yeniden imalat ağı

Bu tür ağlarda geri toplanılan ürünler tekrar üretim sistemine dâhil edilerek yeni ürünlerle aynı özelliklerde ürünler üretilir. Genellikle otomobil parçalarında ve faks-fotokopi makineleri gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır.

- Geri dönüşüm ağı

Bu tür tersine lojistik ağlarda sınıflandırma, demontaj ve geri kazanım işlemleri yapılmaktadır. Kurulumu için yüksek yatırım maliyetleri gerektiren bu ağlarda elde edilen kazanç genellikle düşüktür. Yasal nedenlerle kâğıt, pil gibi ürünlerin geri dönüşümleri için kullanılmaktadır.

- Tamir servis ağı

Ürünlerin tamir-bakım gibi hizmetlerini sağlamak amacıyla kurulan bu ağlarda geri gönderilen ürünlerin tekrar çalışabilir hale getirilmesini sağlamaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

ATIK KAVRAMI VE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ

2.1. ATIK KAVRAMI VE ATIK TÜRLERİ

2.1.1. Atık Kavramı

Atık karmaşık, sübjektif ve tartışmalı bir kavramdır (Birleşmiş Milletler, 1989: 6). İş adamları, politikacılar, aktivistler, mühendisler ya da halk tarafından bakıldığında atık için farklı tanımlamalar yapmak mümkündür. Hatta bir ülkeden diğerinde geçildiğinde bile atık kavramı farklılaşmaktadır; çünkü zengin ve fakir ülkeler açısından neyin atık olduğu ve neyin olmadığı değişmektedir. Konu nükleer atıklar ve tehlikeli madde atıklarına geldiğinde ise; atık kavramı politikleşmektedir. Her durumda ve her koşulda atık yönetimi kesinlikle dikkatle yürütülmelidir.

Atık kavramı farklı kurumlar tarafından tanımlanmıştır. Avrupa Birliği'ne göre atık, sahibi tarafından gözden çıkarılmış ya da gözden çıkarılmak üzere ayrılmış her türlü cisim ya da objedir (Avrupa Birliği, 1991: 2). Birleşmiş Milletler atık kavramını, ulusal yasalara göre bertaraf edilmesi gereken her türlü cisim ya da obje olarak tanımlamaktadır (Birleşmiş Milletler, 1989: 6). Ülkemizde atık, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atık Yönetimi Yönetmeliğinde “Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal” olarak tanımlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015: 2).

Atık üretimi farklı şekillerde gerçekleşmektedir. Atıkların yapısı ve hacmi çoğunlukla toplumun tüketim eğilimi, endüstriyel ve ekonomik düzene bağlıdır. Soluduğumuz havanın kalitesi, su ve toprak kirliliği ve yaşadığımız çevredeki kokular yaşam kalitemizi direkt olarak etkilemektedir. Çöp ve atık kavramları birbirinden tamamen farklıdır. İçerisinden geri dönüştürülebilecek bütün maddeler ayrıştırıldıktan sonra (cam, plastik, kâğıt ve metal gibi) geriye kalan ve geri dönüşümü mümkün olmayan artık maddelere çöp denir. Atık ise oluşumundaki maddelere ayrıştırılarak geri dönüşüm veya geri kazanım işlemlerinden geçerek ülke ekonomisine katma değer sağlayabilecek maddelerdir.

Küreselleşen dünya ile birlikte teknolojide yaşanan gelişmeler, tüketim alışkanlıklarımızın önceki yıllara göre bir hayli değişmesi ve nüfus artışı gibi nedenlerle doğal kaynaklarımız gün geçtikçe bozulmakta ve azalmaktadır. Diğer yandan, tüm bu nedenlerin bir başka etkisi olarak, doğaya bırakılan atık miktarları da her geçen gün daha vahim bir hal almaktadır. Değişen dünya düzeninin bir etkisi olarak doğada yıllarca çözünemeyen atıkların toplam atıklar içerisindeki oranı da gittikçe artmaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu 2012 yılı verilerine göre tüm belediyelere uygulanan Belediye Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre 2950 belediyenin 2894'ünde atık hizmeti verilmektedir. Atık hizmeti verilen belediyelerden 2012 yılı boyunca toplam 25,8 milyon ton atık toplandığı belirtilmiştir. Anket sonuçlarına göre 2012 yılında belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı yıllık 1,12 kg olarak hesaplanmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2012: 1). Günlük oluşturulan toplam atık miktarı yaklaşık 90000 ton, yıllık üretilen toplam atık miktarı yaklaşık 31 milyon tondur. Bu verilere karşın ülkemizde geri dönüştürülebilir veya geri kazanılabilir atık miktarı yaklaşık 4 milyon ton civarındadır.

2.1.2. Atık Türleri

Farklı kurum ve kişiler atık türlerini farklı şekillerde sınıflandırmıştır. Birleşmiş Milletler 2013 yılında yayınladığı bir rapor ile atık kaynaklarını ve atık sınıflarını kapsamlı bir şekilde açıklamıştır (Tablo 8) (Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 2013: 17).

Tablo 8: Atık Kaynakları ve Atık Sınıfları	
Başlıca atık kaynakları	Atık sınıflandırması
Evler	Gıda, mutfak ve bahçe atıkları
Ofisler	Otomotiv atıkları (benzin, lastik, hurda araçlar)
Kafe, restoran ve otel gibi gıda işletmeleri	Kâğıt ve karton atıkları
Okullar, üniversiteler ve kütüphaneler	Tarımsal atıklar
Perakendecilik operasyonları (mağazalar, süper marketler, depolar dağıtım merkezleri gibi)	Tekstil atıkları
Pazarlar	Maden atıkları
Kamusal alanlar (spor alanları, cadde ve sokak	Elektrik ve elektronik atıkları (e-atık)

temizlikleri)	
Hastane ve diğer sağlık kuruluşları	Demir ve çelik atıklar
Madenler ve maden üretim tesisleri	Demir ve çelik içermeyen atıklar (alüminyum, bakır, kurşun)
Tarım ve gıda üretim tesisleri	İnşaat ve yıkım atıkları
Balıkçılık ve balık üretim tesisleri	Tıbbi atıklar
Ormancılık operasyonları	Kanalizasyon ve arıtma tesisi atıkları
İnşaat sahaları	Piller
Üretim tesisleri	Süresi dolmuş kimyasal ve ilaçlar
Su arıtma ve kanalizasyon tesisleri	
Kara taşımacılığı tesisleri (konteyner depoları, otobüs, tren istasyon ve terminalleri)	
Araba tamir servisleri ve hurda araç tesisleri	
Gemi ve uçaklar (havaalanları, liman ve marinalar)	
Kaynak: (Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 2013: 17)	

- Gıda, Mutfak ve Bahçe Atıkları

Atık sınıflandırmasının en başında gıda atıkları, mutfak ve bahçe atıkları gelmektedir. Evlerde gıda atıklarının ayrı biriktirilmesi, toplanması ve çeşitli işlemlerden geçirilerek (kompostlama) tarım arazileri ve bahçelerde kullanılması hem çevresel açıdan hem de maliyetlerin azalması açısından oldukça önemlidir. Mutfak atıkları içerisinde yumurta kabukları, kabuklu deniz hayvanları, sebzeler, meyveler, et, tavuk, balık, ekmek ve diğer tahıl ürünleri, poşet ve demleme çay, kahve posası, salata ve yemek artıkları bulunmaktadır. Bahçe atıkları ise çimen, yapraklar ve budanmış dal parçalarını kapsamaktadır. Bu atıkların dönüştürülmesi ve tarım faaliyetlerinde kullanılması için yapılan işleme kompostlama denir. Kompostlama, gıda atıklarının ayrışma sonucu toprak benzeri bir maddeye (kompost) dönüştürülmesi işlemidir (Akkoyun, Satırlı, Özdemir ve Çelebi, 2003: 60). Kompostlama ile toprak iyileştirici özelliği olan ve gübre değeri yüksek bir ürün elde edilir. Kompostlama işlemiyle organik materyal içindeki bitkiler tarafından kullanılması zor olan bitki besin elementleri kullanılabilir hale gelir. kompostlama dünya çapında uzun yıllardır kullanılan bir yöntemdir. Son yıllarda organik beslenmeye olan ilginin artması da gıda atıklarının kompostlanması ve tarımda kullanılmasını gündeme getirmiştir (Iglesias-Jimenez ve Alvarez, 1993: 314).

Avrupa Çevre Ajansı'nın 2014 yılında yayınladığı rapora göre Avrupa'da üretilen gıdanın üçte biri tüketilmemekte, gıda zincirinin her aşamasında da atık olduğu tahmin edilmektedir. Avrupa Komisyonu bir yılda, sadece AB'de, büyük bir kısmı insan tüketimine hâlâ uygun olan 90 milyon tonluk gıdanın (veya kişi başı 180 kg) boşa gittiğini tahmin etmektedir (Avrupa Çevre Ajansı, 2014: 5). Avrupa Birliği, "Kaynakları Verimli Kullanan Bir Avrupa İçin Yol Haritasında ele alınması gereken alanlardan biri olarak gıda atığını göstermiştir (Avrupa Komisyonu, 2011: 1). Evlerde oluşan gıda atığı, boşa giden toplam gıda atığının yalnızca bir kısmıdır. AB genelinde, çeşitli gıda aşamalarında ne kadar gıdanın israf edildiği hakkında bir tahmin yapmak güçtür. Gıda atığının bir kısmı, toplum sağlığını ve halkı koruyan mevzuatlara uyum sağlama çabasının bir parçası olarak oluşmaktadır. Market raflarından son kullanma tarihi geçtiği için alınan et, bir kaynak israfıdır ancak insan sağlığını korumak için de gerekli bir tedbirdir.

İsveç Çevre Koruma Ajansı tarafından 2012 yılında yayınlanan bir rapora göre, 2011 yılında İsveçliler kişi başı 127 kg gıda israf etmişlerdir. Bu miktar üretim aşamasındaki gıda israflarını ve gıda işlem endüstrisinin israflarını kapsamamaktadır. 127 kilogramın 81 kilogramı evlerde ortaya çıkan gıda atıklarıdır. Bu rakam restoranlarda kişi başı 15 kg, süpermarketlerde kişi başı 7 kg ve yemek temin eden şirketlerde ise kişi başı 6 kilogramdır. Daha da kötüsü; ortaya çıkan gıda atığının süpermarketlerde %91'i, restoranlarda %62'si, yemek temin eden şirketlerde %52'si ve evlerde %35'i, gereksiz olarak nitelendirilmiştir (İsveç Çevre Ajansı, 2012: 87).

Satılmayan gıdanın kaderi, atık yönetim uygulamalarına bağlıdır. Hayvan yemi olarak kullanılabilir, gübre yapılabilir veya enerji olarak geri kazanılabilir ya da çöp sahalarında son bulabilir.

- Otomotiv Atıkları

Madencilik, sanayi ve tarım faaliyetleri sebebiyle hammadde kaynakları gün geçtikçe azalmaktadır. Bu faaliyetler sonucu ortaya çıkan katı, sıvı ve gaz atıklar ise hem insan sağlığını hem de çevreyi olumsuz etkilemektedir. Atık benzin, lastikler ve hurda araçlar gibi otomotiv atıkları da çevreye zararlı atık sınıflarının en önemlilerinden biridir. Otomotiv sanayi birçok farklı alanda hizmet vermekte ve bunun sonucu olarak çevreye de çeşitli zararlar vermektedir. Diğer bir yandan bu atıklar yalnızca çevreye değil, işletmenin bütçesine de zarar vermektedir. Çünkü

tehlikeli atık yok edilme işlemleri zor ve pahalı bir iştir. Bu yüzden Çevre ve Orman Bakanlığı işletmecilere tehlikeli atık yönetimini nasıl yapacaklarını ve bununla birlikte giderlerini de nasıl azaltabileceklerini anlatan bir rehber hazırlamıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009: 4). Hazırlanan bu rehberde otomotiv atıklarının kaynakları ve tanımları yapılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9: Otomotiv Atık Türleri	
Atık Kaynağı	Atığın Tanımı
Hidrolik yağı (Hidrolik kaldırıcılar ve sistemler, inşaat makineleri), amortisör yağları	Mineral esaslı klor içermeyen hidrolik yağlar Sentetik Hidrolik yağlar Kolayca biyolojik olarak bozulabilir hidrolik yağlar
Tamirhanelerde yağ değişiminden kaynaklanan motor/şanzıman yağları	Mineral esaslı klor içeren motor, şanzıman ve yağlama yağları
	Mineral esaslı klor içermeyen motor, şanzıman ve yağlama yağları Sentetik motor, şanzıman ve yağlama yağları
Bitkisel katkılı yağlama yağları, örneğin tarım makineleri tamircilerindeki zincir yağları vs. (Bu atık yağlar diğerlerinden ayrı toplanmalıdır)	Kolayca biyolojik olarak bozulabilir motor, şanzıman ve yağlama yağları
Yağ ayırıcılarının kum odacıkları ve kalıntıları	Kum odacığından ve yağ/su ayırıcısından çıkan katı atıklar Yağ/su ayırıcısından çıkan çamurlar Yakalayıcı (Interseptör) çamurları Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağ Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağlı su Kum odacığından ve yağ/su ayırıcılarından çıkan karışık atıklar
Dizel, kontamine Benzin, kontamine	Fueloil ve mazot Benzin Diğer yakıtlar (karışımlar dâhil)
a) Parçaların buhar ya da sıcak suyla temizlenmesi sonucu oluşan yağlı atık sular b) Tamirhanede yağ ile kontamine olan alanların temizlenmesi sonucu oluşan yağlı sıvı atıklar c) Basıncılı hava üretimi sırasında oluşan yağlı kompresör suları	Diğer emülsiyonlar
HCFC içeren soğutucu maddeler (örneğin R12 veya R134a)	Kloroflorokarbonlar, HCFC, HFC
Halojenli olmayan çözücüler (Soğuk temizleyiciler, yıkamada kullanılan benzin, yağla kirlenmiş	Diğer çözücüler ve çözücü karışımları

yüzeylerin temizliğinde kullanılan katkı maddeleri)	
Yağ kalıntıları içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar (Örneğin Sprey kutuları, yağ kutuları, tam boşaltılmamış, tehlikeli madde içerdiğine dair işaret taşıyan ambalajlar)	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar
Katı yağ ve yağla kontamine olmuş malzemeler (yağlı temizleme bezleri, tamirhane süprüntü tozları), kaynak filtreleme tertibatlarının filtreleri, yakıt fitresi	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler
Yağ filtreleri	Yağ filtreleri
Araç lambaları (gaz boşaltma lambaları)	Cıva içeren parçalar
Fren sıvıları	Fren sıvıları
Antifriz sıvıları	Tehlikeli maddeler içeren antifriz sıvıları
Piroteknik Atıklar (patlamamış hava yastıkları ya da kemer daraltıcılar)	Patlayıcı parçalar (örneğin hava yastıkları) 1
Amortisörler	16 01 07'den 16 01 11'e ve 16 01 13 ile 16 01 14 dışındaki tehlikeli parçalar
Kontak piller	Kurşunlu piller
Piller	Kurşunlu piller
Akü asitleri	Piller ve akümülatörlerden ayrı toplanmış elektrolitler
Katalizatörler	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş bitik katalizatörler
Flüoresan lamba	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar
Tehlikeli madde kalıntıları içermeyen ambalajlar	Karışık ambalaj
Hava filtresi	15 02 02 dışındaki emiciler, filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler
Fren balataları (asbest içermeyen)	16 01 11 dışındaki fren balataları
Plastik (ambalaj değil): örneğin otomobil tamponu, konsol vs.	Plastik
Otomobil camı (örneğin pencere camı vs.)	Cam
Karışık hurda elektronik (örneğin Platin, Armatür, Elektromotorlar)	16 02 09'dan 16 02 13'e kadar olanların dışındaki ısıkarta ekipmanlar
Tehlikeli madde içermeyen piller	Alkali piller(16 06 03 hariç) Diğer piller ve akümülatörler
Ayrı toplanmış metaller	Bakır, bronz, pirinç Alüminyum Kurşun Çinko Demir ve çelik
Karışık hurda metal	Karışık metaller
Tehlikeli madde içermeyen kablo artıkları	17 04 10 dışındaki kablolar
Atık kâğıt (atık kâğıt/karton)	Kâğıt ve karton
Bahçe atıkları, ağaç dalı, yaprak	Biyolojik olarak bozulabilir atıklar

Evsel atık benzeri işyeri atıkları	Karışık belediye atıkları
Kaynak: (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009: 4)	

- Kâğıt ve Karton Atıkları

Günümüzde dünya her ne kadar daha elektronik görünse de kâğıt kullanımına olan bağılılığımız oldukça fazladır. Günlük gazetelerden tuvalet kâğıtlarına, kâğıt atıkları toplam atıklar içerisinde büyük bir paya sahiptir. Bu nedenle kâğıt ve karton atıklarının geri dönüşümüne ayrıca hassasiyet gösterilmesi gerekirken, bu atıkların çoğu diğer çöplerle birlikte atık gömme sahalarında toprağa gömülmektedir. Eski çağlarda kâğıt değerli bir malzeme olarak görülmekteyken, günümüzde dünyamızın her yanını kaplamış durumdadır. Üstelik eskiden kullanım amacı genellikle iletişim amaçlıyken artık kâğıtlar en yaygın kullanıldığı alan ambalajlamadır.

Söz konusu kâğıtlar olduğunda ağaçlardan bahsetmek kaçınılmazdır. Kâğıdın hammaddesini ormanlarımız oluşturmaktadır. Günümüzde dünyadaki ormanların %42'si kâğıt yapımı için kullanılmaktadır. Birçok ürünü bir arada tutan koli ve benzeri ambalajlar da genellikle kartondur. Kâğıt ve karton ambalajlar, gıdadan tekstile, kozmetikten elektroniğe birçok sektörde kullanılmaktadır. Geri kazanım için bu ambalajların temiz bir şekilde, ısıtmadan, ayrı toplamak gerekmektedir. Kâğıt ve karton ambalajların geri kazanımı ile yeniden kâğıt ve karton üretilmekte, ormanlar korunmakta ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

Geri dönüştürülebilir kâğıt/karton atıkları arasında; mektup zarfları, kitaplar, yumurta kartonları, katlanır tabaklar, parçalanmış kartonlar, kataloglar, un ve şeker torbaları, ambalaj kâğıdı, katlanır torbalar, broşürler, yeşil noktalı kâğıt ambalajlar, deterjan kartonları, dalgalı kartonlar, dergiler ve gazeteler bulunmaktadır.

Toplumda çevre bilincinin geliştirilmesi sayesinde atık kâğıtların çöpe atılması önlenecektir. Bu sayede hem katı atıkları toplamak, taşımak ve bertaraf etmek için yapılan masraflar azaltılacak hem de çöplüklerde çalışan insanların sağlığının korunmasına da yardımcı olunacaktır. Ayrıca, çöpleri bertaraf edecek sistemlerinde doğaya zarar verdiği ayrı bir gerçektir.

Türkiye’de toplanan kâğıtların geri toplanma oranı ancak %43’tür. Fakat kâğıt toplama işlemlerinin tamamı modern sistemlerle yapılmamakta, büyük bir kısmı kâğıt toplayıcı kişilerin çöpleri ayıklaması ile yapılmaktadır. Kâğıtların bu şekilde toplanması ile hem kâğıtların kalitesi kötüleşmekte hem de kâğıtların

toplanması sırasında etrafa saçılan çöpler toplum sağlığına tehdit oluşturmakta ve çevreyi kirletmektedir. Bu yüzden sistematik bir atık toplama sisteminin devreye sokulması gerekmektedir.

Türkiye’de atık kâğıt toplama işlemi şu şekilde sınıflandırılabilir: toplayıcılar, küçük depolar, seyyar toptancılar, büyük toptancılar ve fabrikaların alım tesisleri.

- Toplayıcılar: bir adet toplama aracıyla bireysel olarak çöplerden kâğıt ve karton atıklarını toplayan kişilerdir. Bu kişiler daha sonra topladıkları atık kâğıt ve kartonları küçük depolara satarlar. Topladıkları atık kâğıtların çoğunluğu evsel atıklardır.
- Küçük depolar: Depo sahibidirler. Hem toplayıcılardan atıl kâğıt alırlar hem de kendi araçlarıyla toplayıcılık yaparlar. Bazı depolar sadece kâğıt alımı yaparken bazıları değişik atık ürünlerde alabilmektedir.
- Seyyar Toptancılar: Kendi araçlarıyla depolardan, nadiren fabrika ve işyerlerinden alım yaparlar. Aldıkları atık kâğıtları fabrikaların alım tesislerine ya da daha büyük toptancılara satarlar.
- Toptancılar: Depoları, toplama araçları, presleri ve diğer ekipmanları vardır. Aldıkları malı fabrikalara ve fabrika alım tesislerine gönderler.
- Büyük toptancılar: Toptancıların tüm özelliklerine sahiptirler. Yüksek kapasiteli makine ve ekipmanla çalışırlar. Diğer toptancılardan, depolardan, fabrika ve işyerlerinden mal alımı yaparlar.
- Fabrikaların alım tesisleri: sektördeki en gelişmiş makine ve ekipmana sahip tesislerdir. Toptancılardan, depoculardan, fabrika ve işyerlerinden alım yaparlar.

- Tarımsal Atıklar

Çevresel problemlerin bir diğer kaynağı da tarımsal atıklardır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)’nin 1997’de yaptığı tanıma göre tarımsal atık; çeşitli tarım faaliyetleri sonucu üretilen atıklardır. Çiftliklerde üretilen çeşitli atık ve gübreleri, kümes ve kesim tesisi atıklarını, hasat atıklarını, suni gübreleme işlemleri sonucu oluşan atıkları, havaya, suya ve toprağa karışan zirai ilaçları, topraktaki suyu çeken tuz ve alüvyonları kapsamaktadır (OECD, 1997: 3). Üretilen katı atıkların miktarı ve içerik özellikleri topluluk ya da toplumların sosyoekonomik özellikleri,

beslenme alışkanlıkları, gelenekler, coğrafya, meslekler ve iklim gibi değişik şartlardan etkilenmektedir.

İyi yönetilmediği takdirde çiftliklerde üretilen tarımsal atıklar çevredeki su kalitesini de olumsuz etkileyecektir. Su kalitesinin bozulması yakınlardaki su yollarını ve yeraltı ve yerüstü sularını da bozacaktır. Bu bozulma insan ve hayvan tüketimini engellediği gibi sualtı dünyasını da bitirecektir. Gübre ve tarımsal atıklardan kaynaklanan nitrat yeraltına sızmaya başlayacaktır. Nitratla karışan su insanlar için tehlikelidir, özellikle de yeni doğan bebekler için. Tüm bu sebeplerden dolayı atık yönetiminin dikkatli yapılması hem maliyetlerin düşürülmesi hem de insan hayatının tehlikeye atılmaması açısından oldukça önemlidir.

Tarımsal üretimin tüm diğer yönleri gibi tarımsal atıkların da iyi yönetilmeye ihtiyacı vardır. Ancak tarımsal atık yönetimin en büyük boyutları ekonomik ve çevresel faktörlerdir. Hayvansal atıkların geri dönüştürülerek gübreleme işlemlerinde kullanılması maliyetlerin düşürülmesi açısından oldukça faydalıdır. Hayvansal atıkların toprakla karıştırılması yalnızca topraktaki besin değerlerini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda toprağın su tutma kapasitesini de artırır. İyi atık yönetimi yeraltı ve yer üstü sularının kirliliklerini azaltır.

Tarımsal atıklar katı olarak özel ayrılmış binalarda saklanabileceği gibi, sıvı olarak varillerde de saklanabilir. Atık yönetimi stratejisinin temelinde, atıkları tekrar kullanımına ihtiyaç duyulana kadar uygun koşullarda saklamak düşüncesi yatmaktadır. Tarımsal atıklar uygun koşullarda saklanmadığı ya da hazır olduğu doğru zamanda kullanılmadı zaman; besin değerleri kaybedilecek ve insan ve hayvan sağlığıyla ilgili problemler oluşmaya başlayacaktır. Ayrıca tarımsal atık yönetiminde yapılması gereken diğer uygulamalar aşağıda belirtilmektedir (Hiwassee River Watershed Coalition, 2008: 1):

- Yalnızca ekinlerin ihtiyaç duyduğu kadar gübreleme yapmak, aşırı gübrelemeden kaçınmak
- Aşırı yağmur beklenen günlerde gübreleme uygulaması yapmamak
- Büyük ve küçükbaş hayvanları nehir kenarlarında ve sulak arazilerde başıboş bırakmamak
- Kış için erzak depolarını düz ve yüksek arazilere kurmak
- Tarımsal atıkları su kanallarına boşaltmamak

- Gübreleme uygulaması yapılan arazileri erozyondan korumak için gerekli önemleri almak
- Atıkları saklamada kullanılan varil ve konteynerleri aşırı doldurmaktan kaçınmak
- Tarımsal atıklar ile ilgili kullanılan aletleri düzenli olarak kontrol etmek ve doğru ayarda olduklarından emin olmak
- Mümkün olduğunda atıkları hayvanlardan ve sulak bölgelerden uzakta tutmaya çalışmak
- Eğer farklı bir su kanalı yoksa hayvanların su içmesi için tarla sularından ayrı su kanalları oluşturmak
- Hayvansal atıkları biriktirerek ilerde kullanabilmek için hayvanların yaşam bölgelerinde oluklar açmak

Diğer yollardan biri de yakıt ve kimyasalların saklandığı bölgeleri dökülme ve taşmalara karşı sık sık kontrol etmek ve çiftlikte atık yönetimi için doğru ekipmanlarla doğru uygulamaların yapıldığından emin olmaktır. Kompost işlemi ile atıkların gübreleme işlemine dâhil edilmesi için güncel teknolojileri takip etmek de tarımsal atık yönetimi için önem taşımaktadır.

- **Tekstil Atıkları**

Tekstille ilgili iplik üretimi ve boyaması, haşıl, kumaş dokunması, baskı yapılması, çeşitli tekstil ürünlerinin hazırlanması ve üzerlerine nakış yapılması gibi işlemler vardır. Bu işlemler sonucu parça kumaş, ilmar (iplik atıkları), şilte (pamuk balyalarında kullanılan kaneviçe), elyaf atığı, pamuk tozu, üstübü ve kadife tozu gibi endüstriyel katı atıklar oluşmaktadır (Kozak, 2010: 63). Üretim birimleri bu katı atıkların bir kısmını geri dönüşüm için hurdacılara satmakta, bir kısmını da çöpe atmakta veya yakmaktadırlar. Tekstil atıkları üç ana grup altında toplanabilir: suni ip fabrikalarından çıkan atıklar, tekstil imalatı atıkları, tüketicilerin tekstil atıkları (Ağdağ ve Kırımhan, 1999: 48).

TUIK verilerine bakıldığında 2010 yılında Türkiye’de düzenli depolama tesisine getirilen toplam atık miktarı 14.320.433 tondur. Bu miktarın içerisinde tekstil atıkları 9.709 tondur. Aynı yıl kompost tesisine getirilen toplam atık miktarı 216.458 ton; bu rakamın içerisindeki tekstil atıkları miktarı ise 291 tondur (Türkiye İstatistik Kurumu, 2010: 1).

Tekstil atıkları Türkiye’de farklı yöntemlerle bertaraf edilmektedir. 2008 yılına ait TUIK verilerine bakıldığında Türkiye’deki sanayi grubunda yaratılan endüstriyel katı atık miktarının % 4.37’sini tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalat atıkları oluşturmaktadır. Tablo 10’da, sanayi grubuna göre yaratılan endüstriyel katı atık miktarları; Tablo 11’de ise sanayi grubuna göre bertaraf edilen endüstriyel katı atık miktarı ve bertaraf yöntemleri gösterilmektedir.

Tablo 10: Sanayi Grubuna Göre Yaratılan Endüstriyel Katı Atık Miktarları				
Sanayi grubu	Toplam (Ton/Yıl)	Geri kazanılan ve yeniden kullanılan (Ton/Yıl)	Satılan ve hibe edilen (Ton/Yıl)	Bertaraf edilen (Ton/Yıl)
Tekstil ürünleri imalatı	423935	7738	102176	314020
Giyim eşyası imalatı	121566	166	38960	82441
Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu, 2008: 1) Aktaran: (Kozak, 2010: 66)				

Tablo 11: Sanayi Grubuna Göre Bertaraf Edilen Endüstriyel Katı Atık Miktarı ve Bertaraf Yöntemleri		
Sanayi Grubu	Tekstil ürünleri imalatı (Ton/Yıl)	Giyim eşyası imalatı (Ton/Yıl)
Toplam Bertaraf Edilen	314020	82441
Çöplüğe Atılan	149482	35416
Düzenli Depolama	110672	39733
Yakma tesisi	29014	1187
Kompost Tesisi	-	-
İşyeri Sahasında Depolama	17007	1240
Dolgu Malzemesi Olarak Kullanma	5950	3001
Gelişigüzel Atma	1547	1773
Göle, Nehre Atma	73	3
Diğer	276	88
Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu, 2008: 1) Aktaran: (Kozak, 2010: 66)		

- Maden Atıkları

Dünyada ve Türkiye’de kullanılan maden çıkarma yöntemlerinin arazi tahribatı ve çevreye verdiği zarar oldukça yüksek düzeyde olmasına rağmen genellikle göz ardı edilmektedir. Özellikle açık işletme yöntemi ile çalışan maden sahalarında çalışma bittikten sonra topografya, jeolojik yapı, rölyef, su rejimi, iklim

ve peyzaj tamamen değişmektedir; ayrıca bitki örtüsü de tahrip olmaktadır. Akçın ve Çakır madencilik faaliyetleri sonucu oluşan çevresel etkileri ve bu etkilerin temel nedenlerini şu şekilde açıklamıştır (Akçın ve Çakır, 2011: 12):

- Doğrudan çevresel etki: Maden ocakları çalışma sahalarındaki örtü ve atık yığınları ile madencilik yapılarının oluşturulduğu diğer alanlardaki toprak ve bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu meydana gelir.
- Dolaylı çevresel etki: Eski maden hafriyat yerleri, örtü ve atık yığınları, maden oluşumları ile mineral zenginleştirme tesislerinin bulunduğu yerlerde toprak yapısı, su ilişkileri, kimyasal özellikler, toprak ve bitki örtüsü, yerel iklim, insan ve hayvan sağlığının değişime uğraması gibi olaylar görülebilir.

Maden sahalarındaki bu etkilerin temel nedenleri:

- Cevher hazırlama (zenginleştirme) sonucu, toprak ve çevrenin bozulup kirlenmesi
- Yüzey madenciliği sonucu meydana gelen arazi bozulmaları
- Sıyırma madenciliği sonucu oluşan arazi bozulması
- Açık maden işletmeciliği sonucu meydana gelen toprak ve arazi bozulmaları
- Yeraltı (kapalı) maden işletmeciliğine bağlı olarak ocak ve arazi çökmeleri, diğer bir ifade ile tasman oluşumları ve ocak ağızlarında biriken atıkların sebep olduğu arazi ve çevre bozulması

Madencilikte kullanılan atık bertaraf yöntemlerini; atığın türü, uygulanan yöntemin amacı, yeri, yerleşimi, yapım biçimi ve su deşarjı durumuna göre değişik sınıflara ayırmak mümkündür (Çetiner, Ünver ve Hindistan, 2006: 28). 2006 yılında yapılan bu çalışmada oluşturulan sınıflar; yer üstü bertaraf yöntemleri, yeraltı ocaklarında atık bertarafı, derin deniz deşarjı atık bertarafı ve nehir ve göl deşarjı atık bertarafı olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada, maden atıkları ile ilgili Avrupa Birliği yönergelerinin tanımları ve atık bertarafı açısından değerlendirilmelerini içeren kısa özetleri tablo şeklinde verilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12: Maden Atıkları ile İlgili Avrupa Birliği Atık Yönergeleri

AB Yönergesi	AB Yönergesinin Tanımlanması	Maden Atıklarının Bertarafı Açısından Değerlendirme
1. Atık Çerçeve Yönergesi 15 Temmuz 1975 (75/442/EEC) 91/156/EEC Konsey Yönergesiyle yeniden düzenlenmiştir.	Atık yönetimi konusunda genel hüküm ve prensipleri ortaya koyar. Yönergede 16 atık kategorisi belirlenmiştir. Avrupa Atık Kataloğu (2000/532/EC sayılı Komisyon Kararı-EWC) adı altında Atık Çerçeve Yönergesi çerçevesinde söz konusu atık kategorilerine ait atıkların listelenmesi için bir sistem oluşturulmuştur. Avrupa Atık Kataloğu 91/689/EEC (Tehlikeli Atık Yönergesi) Konsey Yönergesi de dikkate alınarak hazırlanmıştır	Maden atıklarını, eğer başka bir yönetmelik kapsamında değerlendiriliyorsa kapsam dışı tutar (Madde 2 (1) b) Maden atıklarının özel atık türleri olarak değerlendirildiği Yönergede bu tür atıkların yönetiminde özel kuralların olması gerekliliği açıkça belirtilmektedir. Maden atıklarına uygulanabilecek özel bir yönetmelik olmadığı için Atık Çerçeve Yönergesi bu tür atıklar için de uygulanmaktadır.
2. Tehlikeli Atık Yönergesi (91/689/EEC) 94/31/EC Konsey Yönergesiyle yeniden düzenlenmiştir.	Üye Devletlerin tehlikeli atıkların kontrolü yönetimine ilişkin kanunlarının yakınlaştırılmasını hedeflemektedir. Yönerge, tehlikeli atıkların özellikleri göz önünde bulundurularak, Atık Çerçeve Yönergesine ek olarak daha sıkı kurallar getirmektedir. Tehlikeli atıklar Yönergenin Ek 1 ve Ek2 bölümlerinde listelenmiştir. Tehlikeli Kabul Edilen Atıkların Özellikleri Listesi ise Yönergenin Ek 3 listesinde bulunmaktadır.	Avrupa Atık Kataloğu (EWC) eklerinde, 75/442/EEC Yönergesi madde 1(a) ve 91/689/EEC Yönergesi madde 1(4)'e göre hazırlanmış olan atık listeleri bulunmaktadır. EWC atık listesinde (01) bölümünde minerallerin aranması, işletilmesi, zenginleştirmesinden ve taş ocaklarından kaynaklanan atıklar yer almaktadır. Bu listede yer alan maden atıklarının "tehlikeli atık" olarak sınıflandırılması için EWC listesinde yer almasının yanı sıra Yönergenin Ek 3 listesinde bulunan özelliklerden (örneğin; patlayıcı, yanıcı, tahriş edici, zehirli, kanserojen, vs.) bir ya da birden fazla özelliğe sahip olması gerekmektedir.
3. Atıkların Düzenli Depolanmasına İlişkin Yönerge (Landfill Directive 1999/31/EC)	Depolanan atıkların miktarını azaltmayı ve düzenli depolama alanlarının olumsuz çevresel etkilerini azaltmayı amaçlar. Düzenli depolama alanları; tehlikeli atıklar, tehlikeli olmayan atıklar ve inert atıklar için olmak üzere sınıflandırılır. Kirlenmemiş toprak yığınları veya maden arama, çıkarma, işleme ve depolanması ve taş ocaklarından kaynaklanan tehlikesiz inert atıklar Yönergenin kapsamından çıkartılmıştır (madde 3(2))	Bazı hükümleri maden atıklarının yönetiminde problem oluşmasına neden olabilir. Bu hükümler; - Sıvı atıkların araziye doldurarak bertarafını yasaklar. Bu durum madencilik faaliyetleri için vazgeçilmez olan atık havuzlarını yasal olmayan duruma getirir. - Tehlikeli olmayan atıkların tehlikeli atıklarla veya asal (inert) atıklarla birlikte bertarafını yasaklar. Oysa madencilik faaliyetleri sonucu oluşan atıklar tehlikeli, tehlikeli olmayan ve inert malzemelerden meydana gelebilir. - Yeraltı suyu kirliliğini önlemek için depolama alanının altına astar yerleştirme zorunluluğu vardır. Maden atıklarını

		içeren tesislerde astar veya bariyer eklenmesinin çevresel açıdan net bir yararı her zaman söz konusu olmayabilir.
4. Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yönergesi (96/61/EC IPPC)	Amacı; havaya, suya veya toprağa verilen emisyonları, atık yönetimini de dikkate alarak, mümkünse önlemek; mümkün değilse, çevreyi bir bütün olarak yüksek bir düzeyde korumayı başarmak için kirliliği en aza indirmektir. Yönerge kapsamındaki tüm yatırımlar için; yetkili otorite tarafından işletme izni alınması gerekmektedir. IPPC izinleri emisyon sınır değerlerini veya eşit parametreleri içermelidir. Emisyon sınır değerleri ve eşdeğer parametreler; Mevcut En İyi Tekniklere (Best available techniques - BAT) dayandırılmalıdır.	Madencilik faaliyetleri açık olarak Yönergede belirtilmemiştir. Bununla birlikte; belirli metalürjik işlemler, cevher zenginleştirme, kimyasal madde üretim ve düzenli depolama faaliyetleri (daha çok asal olmayan atıkların düzenli depolanması) Yönergenin kapsamındadır. Böylece, eğer yapılan madencilik faaliyeti, Yönergenin kapsamında yer alan faaliyetlerle doğrudan ilgiliyse IPPC iznine tabidir. Madencilik faaliyetlerindeki atıkların yönetimi için Mevcut En İyi Teknikler Referans Dokümanı (Best available techniques-BAT), AB IPPC Bürosu tarafından hazırlanarak Temmuz 2004 tarihinde uygulamaya girmiştir.
5. Tehlikeli Maddeleri İçeren Büyük Kazaların Kontrolü Yönergesi (Seveso II)	Yönerge, ilk defa 1982 yılında belirli endüstriyel faaliyetlerden kaynaklı büyük kazaların kontrolü ve önlenmesi ile ilgili olarak Seveso adıyla yürürlüğe girdi. Kapsamının genişletilmesi ve daha iyi bir risk yönetimi sağlanması amacıyla 9 Aralık 1996 yılında revize edildi (Seveso II) Öncelikli olarak tehlikeli maddelerden kaynaklı büyük kazaların önlenmesini amaçlamaktadır. İkincil olarak, bu tür kazalar meydana geldiğinde insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmayı hedefler. Genel olarak adreslenen işletmeler; kimyasal tesisler ve oldukça büyük miktarlarda tehlikeli maddelerin depolandığı tesislerdir. Yönerge son olarak 20 Şubat 2003 tarihinde revize edilmiştir.	Seveso II Yönergesinin 4(e) maddesi madencilik faaliyetlerinin önemli bir kısmını kapsam dışında bırakmaktadır (arama, minerallerin çıkarılması ve taş ocakları veya sondaj kuyuları) Ayrıca; Madde 4 (f), düzenli atık depolama alanlarını da kapsam dışı bırakır. Seveso II, 2003 yılında revize edilerek madencilik faaliyetleri Yönerge kapsamına alınmıştır (Yönergenin Ek 1 bölümünde tanımlanan tehlikeli maddeleri içeren madencilik faaliyetlerine ilişkin depolama ve kimyasal-ısıt işlemler kapsama alınmıştır)
6. Su Çerçeve Yönergesi (2000/60/EC)	Tüm su kaynaklarının (nehirler, göller, kıyı suları ve yeraltı suları) korunması için genel bir çerçeve oluşturur. Kirliliği kaynağında önlemeyi amaçlar ve tüm kirlenici kaynakların sürekli olarak yönetimini sağlayan kontrol mekanizmalarını ortaya koyar. Yönergenin ana gerekliliği nehir havza	Genel bir çerçeve oluşturur. Kirliliği kaynağında önlemeyi amaçlar ve tüm kirlenici kaynakların sürekli olarak yönetimini sağlayan kontrol mekanizmalarını ortaya koyar. Yönergenin ana gerekliliği nehir havza yönetim planlarının hazırlanmasıdır. Su kirliliğine neden olan noktasal kaynaklar

	yönetim planlarının hazırlanmasıdır.	(örneğin atık havuzlarından, maden atıkları yığınları veya maden ocaklarındaki boşluklardan kaynaklanan asit drenajı gibi); nehir havzalarındaki baskıların ve etkilerin tanımlanmasında kullanılmak zorundadır. Madencilik faaliyetleri sonucu terkedilmiş atık tesislerinden kaynaklanan kirliliği tam anlamıyla adreslemektedir.
7. ÇED Yönergesi (85/337/EEC Konsey Yönergesi 97/11/EC ile Değiştirilmiş)	Çevre üzerinde önemli etkileri olabilecek olan projeler, yatırım izni verilmeden önce bir çevresel etki değerlendirmesine (ÇED) tabi tutulmak zorundadır. ÇED, çevre üzerinde oluşabilecek önemli olumsuz etkileri önlemek veya azaltmak için alınması gereken önlemleri içine alır.	Taş ocakları, açık veya kapalı maden ocakları ÇED Yönergesi kapsamında yer almaktadır.
Kaynak: (Çetiner, Ünver ve Hindistan, 2006: 28)		

- Elektrik ve elektronik atıkları (e-atık)

Elektrik ve elektronik atıklar (e-atıklar) tehlikeli ve tehlikesiz atıkların birleşiminden oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle ayrı depolama, toplama, taşıma ve bertaraf etme işlemlerinde hassasiyet gerektirirler (Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 2011: 7).

Günümüzde artık teknolojinin hızla gelişmesi ve teknolojik ürünlere olan ilginin gittikçe artması elektronik ürünlerin satışlarını arttırmaktadır. Çok kısa süreler içerisinde yenilenen ürünlerin piyasa sürülmesi de eski ürünlerin çöpe gitmesine neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı elektrik ve elektronik atıklar gün geçtikçe daha ciddi bir problem haline gelmektedir. Çevre ve şehircilik bakanlığı 2012 yılında yayınladığı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği'nde atık sınıflandırılmasının yapılabilmesi için elektrikli ve elektronik eşya kategorileri listesi hazırlamıştır (Tablo 13). Elektrikli ve elektronik aletlerin çöpe atılması ve bu yolla çevreye yüksek düzeyde zarar verilmesinden önce atıkların geri dönüştürülmesi yolu ile hem doğadaki negatif etkimiz azaltılabilir hem de maliyetlerde tasarruf sağlanabilir. E-atıkların içerisindeki altın, gümüş ve bakır değerlerinin yeniden dönüştürülmesi ile yüksek miktarlarda atıklardan azımsanamayacak ölçüde geri kazanım elde edilebilmektedir. Genellikle ortalama bir bilgisayar %30 metal ve %70 metal olmayan elementlerden oluşur. Bir bilgisayarın içerdiği bakır oranı %20, demir oranı

%8, kalay oranı %4, nikel oranı %2, kurşun oranı %2, çinko oranı %1, gümüş oranı %0,2, altın oranı %0,1 ve paladyum oranı %0.005'tir (Huang, Guo ve Xu, 2009: 399).

Tablo 13: Elektrikli ve Elektronik Eşya Kategorileri Ayrıntılı Listesi

Büyük Ev Eşyaları	Büyük soğutucu cihazlar Buzdolapları, dondurucular Gıdaların soğutulması, korunması ve saklanması için kullanılan diğer büyük cihazlar Çamaşır makineleri Çamaşır kurutma makineleri Bulaşık makineleri Pişirme cihazları Elektrikli ocaklar Elektrikli saclar Mikrodalga fırınlar Gıda pişirici ve hazırlayıcı diğer büyük cihazlar Elektrikli ısıtıcılar Elektrikli radyatörler Odaların, yatakların ve oturma gruplarının ısıtılmasında kullanılan diğer büyük cihazlar Elektrikli vantilatörler/aspiratörler İklimlendirme cihazları Diğer fan, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer büyük ev eşyaları
Küçük Ev Aletleri	Elektrikli süpürgeler Halı yıkama makineleri Diğer temizleme makineleri Örgü, dokuma, dikiş makineleri ve diğer kumaş işleyici makineler Ütü makineleri, ütüleme ve diğer giysi bakım aletleri Tost makineleri Kızartma makineleri Öğütücüler, kahve makineleri, paketleme cihazları Elektrikli bıçaklar Saç kesimi, saç kurutucu, diş fırçalama, tıraş, masaj ve diğer vücut bakım aletleri Duvar ve kol saatleri ve diğer zaman ölçümü ve göstergesi veya kaydı için kullanılan aygıtlar Tartılar Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer küçük ev aletleri
Bilişim ve Telekomünikasyon Ekipmanları	Merkezi veri işlemesi: Ana bilgisayarlar (Mainframe) Mini bilgisayarlar

	Yazıcı Birimleri Kişisel bilgisayar ekipmanları: Kişisel bilgisayarlar (Merkezi işleme birimi, fare, ekran ve klavye dahil) Dizüstü bilgisayarlar (Merkezi işleme birimi, fare, ekran ve klavye dahil olmak üzere notebook, laptop vb.) Avuç içi bilgisayarlar (Notepad vb.) Yazıcılar Kopyalama ekipmanı Elektrikli ve elektronik daktilolar Cep ve masa hesap makineleri ve elektronik bilgi toplama, muhafaza etme, işleme, sunma veya iletme için kullanılan diğer ürün ve ekipmanlar Kullanıcı terminalleri ve sistemleri Faks makineleri Teleks Telefonlar Ankesörlü telefonlar Kablosuz telefonlar Cep telefonları Telesekreterler ve telekomünikasyon vasıtasıyla ses, görüntü ve başka bilgilerin iletilmesi için kullanılan diğer ürün ve ekipmanlar Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları
Tüketici Ekipmanları	Radyo alıcıları Televizyon alıcıları Video kameraları Video kaydediciler Hi-fi kaydediciler Ses yükselteçleri Müzik enstrümanları Telekomünikasyon dışında görüntü ve sesin dağıtımını sağlayan sinyaller ve diğer teknolojiler de dâhil olmak üzere, görüntü ve ses kaydı veya bunların reproduksiyonu amacıyla kullanılan diğer ürün ve ekipmanlar Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer tüketici ekipmanları
Aydınlatma Ekipmanları	Evsel kullanım hariç floresan ampuller Düz floresan lambalar Kompakt floresan lambalar Basıncılı sodyum lambalar ve metal halit lambalar dâhil olmak üzere, yüksek güçlü deşarj lambaları Düşük basıncılı sodyum lambalar Akkor flamanlı ampuller hariç ışık verme veya ışık kontrolü için kullanılan diğer ekipmanlar Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer aydınlatma ekipmanları

Elektrikli ve Elektronik Aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak üzere)	Matkaplar Testereler Dikiş makineleri Ahşap, metal veya diğer malzemelerin işlenmesinde kullanılan torna, değirmen, kumlama, zımpara, kesme, parçalama, delme, delik açma, dövme, katlama, eğme ve diğer işleme aletleri Perçinleme, çivileme, vidalama; perçin, çivi ve vida sökme ve benzer işlemler için kullanılan aletler Kaynak, lehim makineleri ve benzer makineler Sıvı veya gaz halindeki maddelerin sprey, dağıtma, sürme veya diğer şekillerde uygulanması için kullanılan ekipmanlar Çim biçme ve diğer bahçıvanlık işlerinde kullanılan aletler Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer elektrikli ve elektronik aletler
Oyuncaklar, Eğlence ve Spor Ekipmanları	Elektrikli tren ve yarış arabası takımları El tipi video oyun konsolları Video oyunları Bisiklet sürme, koşma, kürek çekme vb. sporlar için kullanılan bilgisayarlar Elektrikli veya elektronik spor aletleri Jetonlu makineler Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri
Tıbbi Cihazlar (implantasyon ürünleri ve hastalık bulaşıcı temaslarda bulunan ürünler hariç)	Radyoterapi ekipmanı Kardiyoloji ekipmanı Diyaliz Sun'î teneffüs tertibatı Nükleer tıp ekipmanı Tüp teşhisleri için gerekli laboratuvar ekipmanı Analiz ekipmanı Derin dondurucular Üreme testleri Hastalıkların, yaraların ve sakatlıkların tespit edilmesi, önlenmesi, izlenmesi, iyileştirilmesi, hafifletilmesi için kullanılan diğer cihaz ve aletler Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer tıbbi cihazlar
İzleme ve Kontrol Aletleri	Duman detektörü Isı ayarlayıcıları Termostatlar Evsel veya laboratuvar ortamında kullanılan ölçme, tartma ve ayarlama cihaz ve aletleri Endüstriyel tesislerde kullanılan diğer kontrol ve izleme enstrümanları (örneğin kontrol panelleri) Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki izleme ve kontrol aletleri
Otomatlar	Sıcak içecek otomatları Sıcak veya soğuk şişe veya kutu otomatları

	Katı ürünler için otomatlar Para otomatları Otomatik şekilde her çeşit ürün teslim eden bütün aletler Elektrikli ve elektronik eşya tanımı kapsamındaki diğer otomatlar
Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010: Ek 1/B)	

- **Demir ve Çelik Atıklar**

Demir çelik işletmelerinde çeşitli atıklar oluşmaktadır. Bu atıklar katı, sıvı ve gaz atıklar ile gürültü kirliliği olmaktadır. Demir çelik tesislerinde çelikhane ve haddehaneler dışında dökümhaneler, boru fabrikaları ve telaşlı imalat birimleri de bulunmaktadır. Bu bölümlerin her birinden oluşan atıklar birbirinden farklıdır. Demir çelik sanayini oluşturan tesislerden kaynaklanan ve çevresel etki yaratabilen işlemler, kok fabrikası atık suları, yüksek fırın atık suları, çelikhane atık suları, haddehane atık suları, dökümhaneler, ark ocaklı demir-çelik tesisleri ve enerji tesisleri atık suları, demir çelik sektörü (kok fabrikası, sinter tesisi, yüksek fırın, çelikhane, haddehane, kireç ve dolamit fırını, enerji tesisleri ve döküm fabrikaları) gaz ve emisyonları ile gürültü kirliliğidir (Yaşar, 2009: 44). Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2010 yılına ait verilerine göre düzenli depolama tesisine getirilen demir atıkları miktarı (Tablo 14) ve kompost tesisine getirilen demir atıkları miktarları (Tablo 15) aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 14: Düzenli Depolama Tesislerine Getirilen Demir Atık Miktarları 2010 (ton/yıl)			
Tesis Tipi	Atık Tipi	Niteliği	Toplam
Düzenli depolama tesisi	Toplam	Tehlikesiz	14.320.433
	Demir Esaslı Atıklar Ve Hurdaları		308
Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu, 2010: 1)			

Demir-çelik sektöründe geri dönüşüm sayesinde ilk üretime göre %74 enerji, %90 hammadde ve %40 daha az su kullanılmakta; %76 daha az su kirliliği, %86 daha az hava kirliliği ve %97 daha az madeni atık oluşturulmaktadır (Öcal, 2014: 66).

Tablo 15: Kompost Tesislerine Getirilen Demir Atık Miktarları 2010 (ton/yıl)			
Tesis Tipi	Atık Tipi	Niteliği	Toplam
Kompost tesisi	Toplam	Tehlikesiz	216.458
	Demir Esaslı Atıklar Ve Hurdaları		350
Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu, 2010: 1)			

- **Demir ve Çelik İçermeyen Atıklar (Alüminyum, Bakır, Kurşun)**

Hurda metaller genel olarak ikiye ayrılırlar: demirli ve demir dışı hurda metaller. Demir dışı metaller arasında temel olarak bakır, çinko, kurşun, alüminyum, nikel, pirinç, kalay ve magnezyum yer almaktadır. Demirli olmayan metaller aynı zamanda değerli metalleri (altın, gümüş paladyum, platin vb.) ve nadir olarak bulunan egzotik metalleri (tungsten, molibden, nyobidyum, hafniyum, vanadyum, zirkonyum, tellur, arsenik, berilyum, indiyum, lityum, kadmiyum, galyum, germanyum, kobalt, bizmut, seryum, selenyum, tantal, titanyum, cıva vb.) içerirler. Bazı metaller radyoaktif özelliktedir. Bu özellik doğal olarak kendi yapısı itibari ile mevcut olabilir ya da tükenmiş uranyum gibi askeri uygulamalarda, tıbbi ortamlarda ıskartaya çıkan medikal ekipmanlarda, araştırma laboratuvarlarında, nükleer santrallerde oluşan radyoaktif reaksiyonlara maruz kalma neticesinde yan ürün olarak (özellikle hurda nikel), veya duman detektöründe eser miktarda bulunan amerikyum gibi çeşitli yerlerde ortaya çıkmış olabilir.

Metal hurda sektörü geniş ve karmaşık bir sektördür. Ciddi ölçüde çeşitliliğe sahip, kolayca anlaşılmayan ve çok geniş bir kaynağa sahip hurda metaller, bu sektörde çalışan personel için sağlık ve güvenlik açısından risk oluşturabilecek birçok işleme tekniğine ihtiyaç duymaktadır. Metal geri dönüşümü, toplama, sınıflandırma, kırma-kesme-parçalama, taşıma-boşaltma, balyalama, presle sıkıştırma, yeniden kullanım amacı ile tamir etme, ergitme, pişirme, rafinasyon, kimyasalların kullanımı, şekillendirme vb. işlemlerin olduğu birçok adımlı işlemler dizisidir.

Alüminyum, çinko, bakır gibi değerli metaller içeren atıklar, uygun işlemlerle geri dönüştürülerek ekonomiye kazandırılmaktadır. Kurşun (Pb), doğada metal olarak bulunmaz. Kurşun gürültü, ışın ve vibrasyonlara karşı iyi bir koruyucudur ve hava yoluyla taşınır. Kurşun, maden ocakları ve bakır ve tunç (Cu+Se) alaşımı

işlenmesi, kurşun içeren ürünlerin geriye dönüştürülmesi ve kurşunlu petrolün yakılmasıyla çevreye yayılır. Kurşun içeren benzin ilavesi ürünlerinin de kullanılması, atmosferdeki kurşun oranını yükseltir. Ocak 2007’de kurşunsuz benzine geçişle birlikte kurşun emisyonlarında önemli bir azalma olmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011: 36).

- İnşaat ve Yıkım Atıkları

İnşaat, yıkıntı atıkları ve hafriyat toprağının belediyelerce izin verilen alanlar dışında denizlere, göllere, akarsulara veya herhangi bir yere dökülmesi ve dolgu yapılması yasaktır. Hafriyat yapanlar, hafriyat toprağının çıkartılması sırasında gürültü ve görüntü kirliliği ile toz emisyonlarını azaltacak tedbirleri almak ve faaliyet alanının çevresini kapatmakla yükümlüdür. Türkiye İstatistik Kurumu 2010 yılı verilerinde bertaraf ve geri kazanım tesislerine getirilen atık miktarının atık tipine ve kaynağına göre dağılımı istatistiklerinde toplam atık miktarları içerisindeki yapı, inşaat ve yıkım atıkları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16: Yapı, İnşaat ve Yıkım Atıkları 2010 (ton/yıl)			
Tesis Tipi	Atık Tipi	Niteliği	Toplam
Düzenli Depolama Tesisleri	Toplam	Tehlikesiz	14.320.433
	Yapı, inşaat ve yıkım atıkları		20.563
	Toplam	Tehlikeli	56.241
	Yapı, inşaat ve yıkım atıkları		833
Yakma Tesisleri	Toplam	Tehlikeli	39.640
	Yapı, inşaat ve yıkım atıkları		2
Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu, 2010: 1)			

Tüm atık türleri içerisinde en ağır ve hacimli atıklar inşaatların yapımı ve yıkımı sırasında ortaya çıkan atıklardır. Bu atıkların içerisinde en çok beton, tuğla, alçı, ahşap, cam, metaller, plastikler, asbest ve kazılmış toprak (hafriyat) bulunmaktadır. Büyük bir kısmı geri dönüştürülebilir olan bu atıklar konusunda inşaat sektöründe dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır (Coşkun ve Öztürk, 2012: 300):

- Önleme

- Tekrar kullanım için hazırlama
- Geri dönüşüm
- Diğer geri-kazanım
- Bertaraf etme

- Tıbbi Atıklar

Ülkemizde 22.07.2005 yılında yürürlüğe giren (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005: 1) ve daha sonra 02.04.2015 yılında yenilenen (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015: 1) “Tıbbi Atıkların Kontrolü” yönetmeliğinde tıbbi atık yönetimi ile ilgili çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Ancak bu düzenlemeler tıbbi atık yönetimini iyileştirmeye yetmemektedir. Ülkemizde atık yönetimi problemleri içerisinde tıbbi atıkların bertarafı ciddi bir önem teşkil etmektedir. Tıbbi atıklar ile ilgili ayrıntılı bilgi “Tıbbi Atık” başlığı altında verilmiştir.

- Kanalizasyon ve arıtma tesisi atıkları

Kanalizasyon atıkları arıtma tesislerine gelerek orada çeşitli işlemlerden geçmekte ve içerdikleri kirletici parametrelerden arındırılmaktadırlar. Genellikle arıtma tesislerinde ardışık havuzlar ve tanklar bulunmaktadır ve bu tesislerde yapılan işleme atık su deşarjı denmektedir. Arıtma tesisleri, kurulum amacına ve sağlanması istenilen deşarj standartlarına göre, fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal veya biyolojik işlemlerin bir veya birkaçını gerçekleştirebilirler.

Atık su arıtma tesislerinin tasarımında istenilen çıkış suyu kalitesi önemlidir. Ülkemizde çıkış suyu kalitesi, 2872 sayılı Çevre Kanununa istinaden yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde, işletmelerin faaliyetleri sonucu oluşması muhtemel kirlilik yükleri göz önüne alınarak belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004: 3). Dolayısı ile tesise gelen atık suyun kirlilik yükünün ne olduğu kadar, gelen kirliliğin emniyet payı ile hangi değerleri sağlayacak şekilde arıtılması gerektiği, atık su arıtma tesisi ünitelerinin boyutlandırılması sırasında esas alınması gereken bir konudur.

Kanalizasyon ve arıtma tesisi atıklarının toplam atıklar içerisindeki payı Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre aşağıdaki tabloda (Tablo 17) verilmiştir.

Tablo 17: Kanalizasyon ve Arıtma Tesisi Atıkları

Tesis Tipi	Atık Tipi	Niteliği	Toplam
Düzenli Depolama Tesisi	Toplam	Tehlikeli	7.965
	Atık İşleme ve Bertarafından Kaynaklanan Çamurlar ve Sızıntı Suları		586
	Toplam	Tehlikesiz	14.320.433
	Atık İşleme ve Bertarafından Kaynaklanan Çamurlar ve Sızıntı Suları		724
	Evsel Nitelikli Atık Su Arıtma Çamurları		182.069
	Su Arıtım Çamurları		1.848
Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu, 2010: 1)			

- Piller

Günümüzde piller evlerde, işyerlerinde, sanayide önemli miktarda kullanılmaktadır. Elektronik cihazlarda, motorlarda, saatlerde, kameralarda, hesap makinelerinde, ısıtma aletlerinde, kablosuz telefonlarda, oyuncaklarda ve daha birçok alanda piller karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde çoğunlukla alkali piller ve karbon-çinko piller kullanılmaktadır. 03 Mart 2005 tarihinde yayınlanan Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği'nde piller ve akümülatörler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005: 2):

- Pil: Şarj edilmeyen primer hücrelerde kimyasal reaksiyon sonucu oluşan kimyasal enerjinin doğrudan dönüşümü ile üretilen elektrik enerjisi kaynağı
- Şarj Edilebilir Pil: Şarj edilebilen ve birkaç defa kullanılabilen pil
- Grup Piller: Nikel kadmiyum ve cıva oksit piller hariç olmak üzere diğer piller
- Grup Piller: Nikel kadmiyum ve cıva oksit piller
- Nikel Kadmiyum Pil: Şarj edilebilir sekonder hücrelerde kadmiyumla nikel hidroksit arasındaki kimyasal reaksiyon sonucu kimyasal enerjinin doğrudan dönüşümü ile üretilen elektrik enerjisi kaynağı
- Cıva İçeren Piller: Cıva oksit elektrot içeren alkali-mangan, çinko-karbon ve cıva oksit piller gibi piller

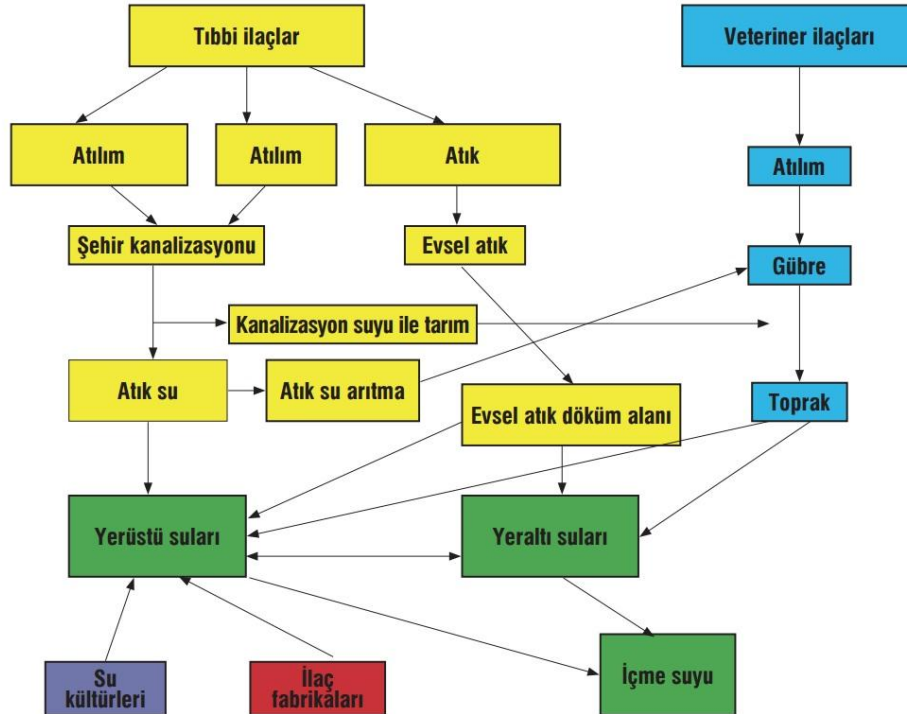
- Düğme Pil: İşitme cihazları, saatler ve benzeri taşınabilir aletlerde kullanılan ve çapı yüksekliğinden fazla olan yuvarlak piller
- Zararlı Maddeleri İçeren Piller:
 - Ağırlıkça % 0,0005'den fazla cıva (Hg) içeren piller
 - Alkali-mangan piller hariç, pil başına 25 mg'dan fazla cıva (Hg) içeren piller
 - Ağırlıkça % 0.025'den fazla cıva (Hg) içeren alkali-mangan piller
 - Ağırlıkça % 0.025'den fazla kadmiyum (Cd) içeren piller
 - Ağırlıkça % 0,4'den fazla kurşun (Pb) içeren piller
- Akümülatör: Endüstride ve araçlarda otomatik marş, aydınlatma veya ateşleme gücü için kullanılan, şarj edilebilir sekonder hücrelerde kurşunla sülfürik asit arasındaki kimyasal reaksiyon sonucu kimyasal enerjinin doğrudan dönüşümü ile üretilen elektrik enerjisi kaynağı

Atık pillerin kaynaktan ayrı toplanması konusunda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilen ve Türkiye’de atık pil konusunda tek yetkili kuruluş olan “Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği (TAP)” 2004 yılından beri atık pil toplama çalışmalarını Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda yürütmektedir. Cihazlar içerisinde bulunan pil ve bataryaların hizmet ömrü esnasında veya herhangi bir cihaza takılmadan muhafaza edilmeleri sırasında insan sağlığına hiçbir şekilde negatif etkisi bulunmamaktadır. Hizmet ömrünü tamamlamış veya herhangi bir şekilde hasar görerek kullanımı mümkün olmayan pillere ise atık piller denir. Atık pillerin çöpler vasıtasıyla toprağa karışması, denizlere, akarsulara ve kanalizasyonlara atılması veya yakılmaları durumunda içerdikleri kimyasal maddeler çevrenin kirlenmesine yol açabilmektedir. Ancak bu kirlenmenin tahmin edildiği gibi kısa sürede gerçekleşmesi mümkün değildir ve yapılan araştırmalarda bu sürecin 5-15 yıl kadar olduğu doğrulanmıştır (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları , 2004: 1). Atık piller düzenli depolama alanlarında, bu işlem için diğer ayrılmış bölgelerde beton havuzlar içerisinde üzeri kapatılarak bertaraf edilmektedirler.

- Süresi dolmuş kimyasal ve ilaçlar

İlaçların ekosisteme geçişinde döngü insanlar ve hayvanlardan başlamaktadır. İlaç aktif maddeleri yetersiz arıtım durumunda içme sularına bulaşır. İlaç kalıntılarının çevreye geçişi “Çevre ve İnsan Sağlığı Açısından İlaç Atıklarının Önemi” adlı çalışmada şekil yardımı ile açıklanmıştır (Şekil 1). İçme sularına karışan ve potansiyel risk oluşturan ilaçlar beşeri ilaçlar ve veteriner ilaçları olmak üzere ikiye ayrılır (Saygı, Battal ve Şahin, 2012: 82). Veteriner ilaçları, çiftlik hayvanı ve kümes hayvanı üreticiliğinde verimi artırmak veya tedavi amaçlı kullanım yolu ile çevreye karışırken; beşeri ilaçlar üre ve dışkı yolu ile kanalizasyona ve oradan da atık su arıtma tesisine ulaşırlar. Evlerde ise ilaç imhası tuvalete dökme veya çöp kutusuna atma şeklinde olur. Tuvalete dökülen ilaç, şehir kanalizasyon sistemine geçerek, arıtma tesislerindeki yararlı bakterileri etkileyebilir. Çöp kutusuna atılan ilaçlar, çocukların veya hayvanların zehirlenmelerine neden olabilir. Ayrıca İlaç atıkları çöp döküm alanından yeraltı sularına karışabilmektedir.

Şekil 4 İlaç Kalıntılarının Çevreye Geçiş



Kaynak: (Saygı, Battal ve Şahin, 2012: 85)

2013 yılı Aralık ayında Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi kullanılmayan ve son kullanma tarihi geçmiş ilaçların nasıl yok edilmesi gerektiği ile ilgili tüketicileri bilgilendirmek üzere bir kılavuz yayınlamıştır (Amerika Birleşik Devletleri Food and Drug Administration, 2013: 1). Kılavuza göre bu konuda tüketicilerin yapabilecekleri şu şekilde sıralanmıştır:

Tüketiciler ilaç prospektüslerinde ya da ilaç ile birlikte verilen herhangi bir kullanım kılavuzunda yazan imha etme yöntemlerinden birini uygulamalıdır. İlaçlar (prospektüslerde yapılabilir yazmadığı sürece) ilaçları tuvalete atmamalıdır.

Tüketiciler belediyelerin ilaç toplama kutularına son kullanma tarihi geçmiş ya da kullanılmayan ilaçları atabilirler. Buralarda toplanan ilaçlar daha sonra merkezi depolara götürülerek toplu bertaraf işlemine gönderilmektedir.

Prospektüste imha yöntemi ile ilgili bir bilgi bulunmuyorsa ya da bölgede belediyenin ilaç toplama hizmeti yoksa aşağıdaki adımlar izlenerek ilaçlar evsel atıkların içine atılabilir:

İlaçlar kendi kutularından ayrılarak tek bir büyük paket içerisinde toplanmalıdır. Böylece çöp kutularında hayvanlar tarafından parçalanamaz ve özellikle ilaç arayan kişiler tarafından anlaşılamaz.

İlaçların konulduğu paketi sızdırmaz bir kutuya koyarak ağzını güzelce kapatarak çöplerin taşınması sırasında ilaç paketinin yırtılması ve içindekilerin dökülmesinin önüne geçilebilir.

2.2. TIBBİ ATIK

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yaptığı tanıma göre tıbbi atık; kesici ve kesici olmayan aletler, kan, vücut parçaları, kimyasallar, ilaçlar, tıbbi araç gereçler ve radyoaktif malzemelerle yapılan tıbbi işlemler sonucu oluşan her türlü atıktır (Dünya Sağlık Örgütü, 2007: 1). İyi yönetilemeyen tıbbi atıklar sağlık çalışanları, atıkları taşıyanlar ve halk sağlığını olumsuz etkilemekte, enfeksiyonlar, virüs kaynaklı hastalıklar ve ciddi yaralanmalara neden olmaktadır. Sağlık hizmetleri sırasında oluşan tehlikeli tıbbi atık türleri “Sağlık Çalışanlarının Tıbbi Atık Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada aşağıdaki gibi (Tablo 18) listelenmiştir:

Tablo 18: Sağlık hizmetleri sunumu esnasında oluşan tehlikeli atıklar

Enfeksiyöz Atıklar	Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları ile insan dokuları, organları, anatomik parçalar, otopsi materyali, plasenta, fetüs ve diğer patolojik materyal; bu tür materyal ile bulaşmış eldiven, örtü, çarşaf, bandaj, flaster, tamponlar, eküvyon ve benzeri atıklar; hemodiyaliz ünitesi ve karantina altındaki hastaların vücut çıkartıları; bakteri ve virüs tutucu hava filtreleri; enfeksiyöz ajanların laboratuvar kültürleri ve kültür stokları; araştırma amacı ile kullanılan enfekte deney hayvanlarının leşleri ile enfekte hayvanlar ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzeme ve veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıklarını içerir.
Patolojik Atıklar	Cerrahi girişim, otopsi veya anatomi çalışması sonucu ortaya çıkan doku, organ, vücut parçaları, insan fetüsü ve hayvan cesetlerini içerir.
Kesici-Delici Atıklar:	Şırınga, enjektör ve diğer tüm deri altı girişim iğneleri, lanset, bisturi, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi suture iğneleri, biyopsi iğneleri, intraket, kırık cam, ampul, lam-lamel, kırılmış cam tüp ve petri kapları gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıkları içerir.
Farmasötik Atık	Kullanma süresi dolmuş veya artık kullanılmayan, ambalajı bozulmuş, dökülmüş ve kontamine olmuş ilaçlar, aşılarda, serumlar ve diğer farmasötik ürünler ve bunların artıklarını ihtiva eden kullanılmış eldivenler, hortumlar, şişeler ve kutuları içerir.
Genotoksik Atık	Hücre DNA'sı üzerinde mutasyon yapıcı, kanserojen veya insan veya hayvanda düşüğe neden olabilen türden farmasötik ve kimyasal maddeleri, kanser tedavisinde kullanılan sitotoksik (antineoplastik) ürünleri ve radyoaktif materyali ihtiva eden atıklar ile bu tür ajanlarla tedavi gören hastaların idrar ve dışkı gibi vücut çıkartılarını içerir.
Kimyasal Atık	Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan ve insan ve çevre sağlığı için çeşitli etkilerle zararlı olabilen kimyasal maddelerin gaz, katı veya sıvı atıklarını içerir.
Ağır Metal İçeren Atıklar	Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan termometre, tansiyon ölçme aleti ve radyasyondan korunma amaçlı paneller gibi alet ve ekipmanların içinde veya bünyesinde bulunan civa, kadmiyum, kurşun içeren atıklardır.
Basınçlı Kaplar	Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan gazları içinde bulunduran silindirleri, kartuşları ve kutuları içerir.
Radyoaktif atıklar	Radyoterapi veya laboratuvar araştırmaları sonrası ortaya çıkan radyoaktif maddeler, kontamine olmuş paketler, cam malzemeler ve absorban kağıtlar, radyoterapi gören hastaların idrarları ve vücut çıkartılarını içerir.
Kaynak: (Akbolat, Işık ve Çimen, 2011: 132)	

Hastanelerde birçok farklı iş grubu aynı çatı altında bulunmaktadır. Elektrikli-elektronik cihazların sürekli kullanımı, ağır malzemelerin taşınması, kimyasal maddeler ile işlemler, radyoaktif maddelerin kullanımı, enfeksiyon riski taşıyan biyolojik materyal, kesici-delici aletlerin bir arada bulunduğu tek yer hastanelerdir.

Hastanelerin içinde mutfak, çamaşırhane, sterilizasyon ünitesi, çeşitli bürolar, depolar bulunduğu gibi, büyük bir alışveriş merkezinin hafta sonunda görülebilecek kalabalığı da yer almaktadır (Akbolat, Işık ve Çimen, 2011: 133). Tıbbi atık üretiminin kaynağı başta hastanelerdir. Tıbbi atık üretilen hastaneler ve diğer kuruluşlar Tıbbi Atık Yönetmeliği'nde büyük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları, orta miktarda atık üreten sağlık kuruluşları ve küçük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları olarak üçe ayrılmıştır (Tablo 19).

Tablo 19: Faaliyetleri Sonucu Atık Oluşumuna Neden Olan Sağlık Kuruluşları		
Büyük Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları	Orta Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları	Küçük Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları
Üniversite hastaneleri ve klinikleri Genel maksatlı hastaneler ve klinikleri Doğum hastaneleri ve klinikleri Askeri hastaneler ve klinikleri	Sağlık merkezleri, tıp merkezleri, dispanserler Ayakta tedavi merkezleri Morglar ve otopsi merkezleri Hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar Bakımevleri ve huzurevleri Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar Hayvan hastaneleri Kan bankaları ve transfüzyon merkezleri Acil yardım ve ilk yardım merkezleri Diyaliz merkezleri Rehabilitasyon merkezleri Biyoteknoloji laboratuvarları ve enstitüleri Tıbbi araştırma merkezleri	Sağlık hizmeti verilen diğer üniteler (doktor muayenehaneleri, diş ve ağız sağlığı muayenehaneleri ve benzerleri), Veteriner muayenehaneleri Akapunktur merkezleri Fizik tedavi merkezleri Evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri Güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri Eczaneler Ambulans hizmetleri Hayvanat bahçeleri
Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015: 1)		

2.3. TIBBİ ATIKLARIN OLUMSUZ ETKİLERİ

Tıbbi atıkların büyük bir kısmı hastalık tanı, tedavi ve aşılmasında kullanılan malzemelerden oluşmakta ve doğru yönetilmediği takdirde insan sağlığı ve çevreye büyük tehdit oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Komisyonu tarafından hazırlanan bir raporda tıbbi atıkların içeriği şu şekilde tanımlanmıştır:

İğne, şırınga, neşter ve diğer kesici aletler; ameliyat ya da otopsi sırasında kullanılan bezler, mukus ve anatomik parçalar ve kan gibi maddeleri içeren patolojik atıklar; temizleme ve dezenfekte işlemi sırasında kullanılan kimyasal atıklar; son kullanma tarihi geçmiş, dökülmüş, bozulmuş ilaçlar, aşılar ve medikal tedavi ve araştırmalarda kullanılan radyoaktif atıkları içeren tıbbi ilaç atıkları (United Nations Human Rights Commision, 2011: 1). Raporda ayrıca tıbbi atıkların insan haklarına da aykırı olduğu savunulmaktadır. Tıbbi atıkların yol açtığı olumsuzluklar, temel insan haklarından sağlık hakkını tehdit etmektedir ve bu durum özellikle gelişmekte olan ülkelerde daha vahim bir hal almaktadır. Raporda, bu ülkelerde sağlık sistemleri hızla gelişmekte olduğu için tıbbi atıkların evsel atıklardan ayrı toplanması ve bertaraf edilmesi konusunda bilinçlenmenin henüz gelişmediği belirtilmektedir. Gelişmiş ülkelerde tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesi yöntemi yavaş yavaş ortadan kalkmaktadır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde yakma hala en çok tercih edilen yöntemdir.

Prüss-Üstün ve diğerlerinin 2005 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün "Global Burden of Disease" projesi için yaptıkları çalışmada, 2000 yılı boyunca dünya çapındaki sağlık çalışanlarının kesici aletlerle teması sonucu 16000 kişinin hepatit C, 66000 kişinin hepatit B ve 1000 kişinin HIV virüsü kaptıkları belirtilmiştir (Prüss-Üstün, Rapiti ve Hutin, 2005: 483).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre tıbbi atıklardan kaynaklanan sağlık ve çevre sorunlarının bir diğer nedeni ise uluslararası standartlara uygun olmayan tıbbi atık fırınlarının kullanılmasıdır. Bir tıbbi atık fırını doğaya kül, ağır metaller (arsenik, kadmiyum, krom, bakır, cıva, manganez, nikel, kurşun vb.), asit gazlar (hidrojen klorür, hidrojen florür, sülfür dioksit, nitrojen oksit) ve karbon monoksit, benzin, karbon tetraklorür, klorofenol, trikloretilen, tolüen, ksilen, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, vinil klorid dahil organik bileşim gazlar gibi kirletici gazlar salmaktadır. Ayrıca yakma sonucu ortaya çıkan küllerde genellikle zehirli dioksitler ve ağır metaller bulunmaktadır ve bunlar da tehlikeli atık olarak değerlendirilmelidir (United Nations Environment Programme, 2012: 3).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) raporuna göre Japonya, İspanya ve Almanya'da yapılan araştırmalarda tıbbi atık yakma fırınlarının olduğu bölgelerde yaşayan insanların kanlarında kontrol grupları ve ulusal ortalamalara kıyasla yüksek

miktarda dioksit, furan, poliklorlanmış bifeniller, heksaklorobenzen, 2,4–2,5 diklorofenol, triklorofenol, tolüen ve tetraklorofenol bulunmaktadır.

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar göstermektedir ki tıbbi atık yakma fırınları ile kanser arasında bir ilişki vardır. İngiltere’de yapılan çalışmalarda yakma fırınlarının olduğu bölgelerin yakın çevresinde yaşayan çocuklarda kanser, lösemi ve her tür tümörün görülme riski oldukça yüksektir (Knox, 2000: 392). Çalışmalar sonucu yakma fırınları ile gelişim bozuklukları ve genetik anomaliler arasında da bir ilişki olduğu görülmüştür. Belçika’da yakma fırını bulunan iki bölge arasında doğan kadınlardan hamile olanlarda yapılan inceleme sonucu büyük bir kısmının bebeklerinde anomali olduğu görülmüştür (Larebeke, 1998: 240).

Gustavsson 1989 yılında yaptığı çalışmada, İsveç’te 1920 ve 1985 yılları arasında yakma fırınında çalışan 176 işçinin ölüm sebebini incelemiştir. Çalışma şartlarının oldukça kötü olduğu bu tesiste çalışan işçilerin çoğunun kalp krizi nedeni ile öldüğünü tespit etmiştir (Gustavsson, 1989: 247). Çalışmada ayrıca bir diğer yüksek oranlı ölüm nedeninin de akciğer kanseri olduğu tespit edilmiştir. Bu oran, o dönemde İsveç’in akciğer kanseri nedeni ile ölüm oranı ile karşılaştırıldığında işçilerin akciğer kanserine yakalanma riski 3,5 kat daha yüksektir.

Greenpeace’in 2001 yılında yayınladığı bir rapora göre yakma fırınlarına yakın bölgelerde yaşayan insanların karşılaşabileceği hastalık ise yumuşak doku ve lenf kanseri, akciğer kanseri, gırtlak kanseri, karaciğer kanseri, çocuk kanserleri, solunum yolu hastalıkları, gelişim bozuklukları, genetik anomaliler, çoklu gebelik ve hormonal bozukluklardır (Allsopp, Costner ve Johnston, 2001: 6).

2.4. TIBBİ ATIK TOPLAMA SÜRECİ VE YOK ETME YÖNTEMLERİ

Tıbbi atıkların sağlık kuruluşlarından toplanması ve düzenli olarak taşınması ciddi bir lojistik yönetimi gerektirmektedir. Ancak taşıma yalnızca bu işin başlangıcıdır. Enfeksiyon risklerinin önlenmesi ve toplum sağlığının korunması için tıbbi atıkların, daha sonra tasfiye ve bertaraf işlemlerine geçilmek üzere, güvenli bir geçici depolama tesisinde toplanması gerekmektedir. Güvenliği sağlanmamış ve kontrol altına alınmamış tıbbi atıklar kazara ya da iş sebebiyle bu atıklarla temas eden kişilerin sağlığı için yüksek enfeksiyon riski taşımaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre; tıbbi atık yönetiminden sorumlu kişilerin cevaplaması gereken sorular şunlardır (Dünya Sağlık Örgütü; Dünya Bankası, 2005: 9):

Tıbbi atıkların taşınması ve bertaraf edilmesinden kim sorumlu olacaktır?

Tıbbi atıkları yok etme işlemi için hangi yöntem seçilecektir ve bu yöntemi önemi ve amacı nedir?

Tıbbi atık bertaraf işleminin temel amacı kişileri, hayvanları ve çevreyi atıkların muhtemel zararlarından korumaktır. Toplum sağlığını korurken en çok dikkat edilmesi gereken nokta atıklardaki hastalık yapıcı patojenlerin tekrar topluma geri dönmesini engellemektir.

Uygulamaya koyulması gereken diğer noktalar nelerdir?

Ek ödenek ya da kaynak gerekli midir? Ek kaynaklar öngörülen süreçte karşılanabilecek midir?

Bölgesel toplama ve bertaraf işlemleri diğer bölgelerde de uygulanabilir midir?

Merkezi toplama ve bertaraf daha ekonomik olmasına karşın kurumların birbiri ile çalışabilmesi için karşılıklı güven ve bağlılık gerekmektedir.

Dışarıdan bir kurumun daha katılımına ihtiyaç var mıdır?

Uygulamaya katılan dış kurumların sayısının en az düzeyde tutulmasında fayda vardır. Kurum ve uzman sayısının artması uygulamalarda gecikme ve hedeften uzaklaşmaya neden olacaktır.

Tıbbi atıkların ayrıştırılması sağlık kuruluşlarında mı başlayacaktır?

Tıbbi atıkların daha ilk adımdan itibaren ayrı toplanması gerekmektedir. Ancak ayrıştırılmış atıkların geçici depoda, ana depoda ya da bertaraf işlemine girerken tekrar karışması personelin motivasyonunu düşürecektir.

Özel sektörden anlaşılacak şirket atıkları toplama, taşıma, iyileştirme ve yok etme işlemlerini karşılanabilir bir ücret karşılığında uygun şekilde yapabilecek midir?

Özel sektörle anlaşmalar çok dikkatli yapılmalıdır. Tıbbi atıkları toplayacak şirketin güvenli bir hizmet sunması hem sağlık çalışanları, hem tıbbi atık şirketi çalışanları hem de toplum ve çevre açısından oldukça önemlidir.

Uluslararası kabul görmüş standartlara göre tıbbi atıkların oluştukları noktalarda ayrıştırılarak toplanması gerekmektedir. Ayrıştırma sorumluluğu atığı üreten kişiye aittir. Hastanelerde, kliniklerde, laboratuvarlarda ve diğer tıbbi atık üreten kurumlarda tıbbi atıkların içine atılacağı farklı renkli kutular bulunmaktadır. Atık yönetimini kolaylaştırmak için atılacak adımlardan ilki atık üreten noktalara atık türlerine göre farklı kutular koymaktır. Böylece özellikle riskli tıbbi atıkların ilk noktada diğer atıklarla ayrıştırılması ve hassas saklama kurallarına uyulması sağlanacaktır.

Ülke çapında ortak bir ayrıştırma sistemi oluşturulması ideal bir yöntemdir. Ancak ulusal bir yönergenin olmadığı durumlarda Dünya Sağlık Örgütü'nün öngördüğü uygulama yapılmaktadır. Tablo 21'de Dünya Sağlık Örgütü'nün kullandığı semboller verilmiştir. Tıbbi personel ve sağlık çalışanları için atıkların doğru kutulara atılmasını kolaylaştıran renkli kodlama sistemi oldukça faydalıdır. Aynı renkler atıkları taşıyan konteynerlerde, atıkların tutulduğu depolarda ve bertaraf tesislerinde de kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği renkli kodlama sistemi Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20: Dünya Sağlık Örgütü Renkli Kodlama Sistemi		
Atık Türü	Konteyner Rengi	Konteyner Tipi
Enfeksiyon riski yüksek atıklar	Sarı; “Yüksek Enfeksiyon Riski” etiketi ve “Biyolojik Tehlike” sembolü ile	Güçlü, sızdırmaz plastik poşet ya da otoklavlı konteyner
Enfeksiyon riski barındıran diğer atıklar, patolojik ve anatomik atıklar	Sarı; “Biyolojik Tehlike” sembolü ile	Sızdırmaz plastik poşet ya da konteyner
Kesiciler	Sarı; “Kesici” etiketi ve “Biyolojik Tehlike” sembolü ile	Delinmez konteyner
Kimyasallar ve ilaç atıkları	Kahverengi; uygun tehlike sembolü ile	Plastik poşet ya da sert konteyner
Radyoaktif atıklar	Radyasyon sembolü ile	Kurşun kutu
Genel tıbbi atıklar	Siyah	Plastik poşet
Kaynak: (Dünya Sağlık Örgütü, 2014: 79)		

Tıbbi atıkların etiketlenmesi kaynağın tanımlanmasını, her bir bölgedeki atık tipi ve miktarının kaydedilmesini ve atıkların ayrıştırılması ile ilgili problemlerin

ilgili sağlık kuruluşuna geri bildirilmesini sağlar. Etiketlemede en kolay yöntem ilgili konteynerin üzerine bir form yapıştırmak ve bu formu sağlık kuruluşu ile ilgili bilgiler, tarih ve konteynerin kapanma saati ile formu dolduran kişi bilgileri ile doldurmaktır. Her bir konteynerin üzerine uluslararası sembollerin yapıştırılması da şiddetle tavsiye edilmektedir.

Tablo 21: Dünya Sağlık rgt Tehlikeli Tıbbi Atık Sembolleri

		
Biyolojik Tehlike Sembolü	Eski Radyasyon Sembolü	Yeni Radyasyon Sembolü
Kaynak: (Dünya Sağlık rgt, 2014: 79)		

Diğer tehlikeli tıbbi atık sembolleri için Avrupa Komisyonu ile Birleşmiş Milletler Ekonomi Komisyonunun önerdiği semboller Tablo 22’te gösterilmiştir.

Tablo 22: Avrupa Komisyonu ve Birleşmiş Milletler Ekonomi Komisyonu (UNECE) Tehlikeli Tıbbi Atık Sembolleri Karşılaştırması

Avrupa Komisyonu		UNECE
	Aşındırıcı Bu tür maddeler özellikle deri ve göz gibi canlı dokuları aşındırır, zarar verir.	

	Yüksek Derecede Yanıcı Bu tür maddeler aşırı derecede yanıcıdır. Özellikle patlayıcı maddelerle bir arada tutulmamalıdır.	
	Toksik (Zehirli) Bu tür maddeler ölüme yol açmaktadırlar. Yutulduğunda, solunduğunda ya da ten yolu ile maruz kalındığında etkilerini gösterirler.	
	Tehlikeli Bu tür maddeler de toksik maddeler gibidir ancak daha az zararlıdır.	
	Patlayıcı Bu tür maddeler ısı ve gazların bir araya gelmesiyle kimyasal bir reaksiyona girebilir, dağılma ya da çözünme gösterebilir ve bu sayede normal hacminin çok daha üstüne çıkabilir.	
	Tahriş Edici (Rahatsız Edici) Bu tür maddeler ciltte kızarma ya da sertleşmelere neden olabilir.	

	Çok Yüksek Derecede Yanıcı Bu tür maddeler alev alma noktaları çok düşük olduğu için çok düşük derecelerde alev alabilirler.	
	Çok Zehirli Bu tür maddeler ve preparatlar çok küçük miktarlarda bile maruz kaldığında, yutulduğunda ya da solunduğunda kişilerde kronik hasara ya da ölüme neden olabilir.	
	Oksitleyici Bu tür maddeler oksijen ürettiği için etrafındaki maddelerin alev almasına neden olabilir.	
	Çevreye Zararlı Bu tür maddeler doğaya karıştığında hemen ya da kısa bir süre sonra çevre faktörlerine zarar verir.	
Belirli bir sembol yok “Zararlı” ya da “Rahatsız Edici” sembollerinden uygun olan kullanılır	Belirli Organları Zehirleyici Bu tür maddeler; Bir kez ya da sürekli maruz kaldığında bir ya da birden çok organa zarar verebilir Solunum hassasiyetine yol açar Alerji, astım ya da kalıcı solunum rahatsızlıklarına neden olur	
Kaynak: (Dünya Sağlık Örgütü, 2014: 80)		

Atık yönetiminde en önemli amaç tıbbi atıkları kaynağında azaltabilmektir. Böylece zararlı atıklar oluşum noktasındayken engellenebilecek, azaltılamayan kısımlarsa mümkün olduğunda geri dönüştürülecektir. Ancak geri dönüşüm işlemi hassas sterilizasyon makineleri ile yapılmalıdır. Azaltılamayan ve geri dönüştürülmesi mümkün olmayan atıklar ise bertaraf edilmek zorundadır. Bertaraf yönteminin seçimi çok önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre bertaraf yönteminin seçiminde dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır (Dünya Sağlık Örgütü, 2014: 85):

- | | |
|--|---|
| ○ Atık karakteristiği | ○ Bertaraf tesisinin lokasyonu ve çevresi |
| ○ Bertaraf edilecek atık miktarı | |
| ○ Bertaraf tesisinin kapasitesi | ○ Çalışan sağlığı ve güvenliği |
| ○ Bertaraf edilecek atık çeşitleri | ○ Toplum tarafından kabul edilebilirliği |
| ○ Teknoloji gereklilikleri ve kapasite | ○ Son yok etme işlemi için alternatifler |
| ○ Bertaraf işlemi için yerel imkânlar | ○ Yönetmelikler |
| ○ Sistem kapasitesi | ○ Maliyet kısıtları |
| ○ Bertaraf yönteminin verimliliği | ○ Makine satın alma maliyetleri |
| ○ Hacim ve seri üretime uygunluk | ○ Taşıma ücretleri ve vergiler |
| ○ Kurulum gereklilikleri | ○ Kurulum ve komisyon maliyetleri |
| ○ Makineler için gerekli alan | ○ Yıllık işletim ücreti |
| ○ Altyapı gereklilikleri | ○ Bertaraf işlemi gören atıkların taşınması ve yok edilmesi |
| ○ Operasyon ve bakım gereklilikleri | ○ Tesisi kapatma maliyeti |
| ○ Teknoloji kullanımı için uzmanlık | |
| ○ Çevre ve güvenlik faktörleri | |

Gelişmiş ülkelerde uygulanan uluslararası kabul görmüş beş bertaraf yöntemi vardır: Termal, kimyasal, ısınlama, biyolojik ve mekanik yöntem.

- Termal yöntem

Termal yöntemde atıklardaki patojenler ısı (termal enerji) yolu ile yok edilir. Bu yöntem dünya çapındaki çoğu tesiste kullanılmaktadır. Kullanılan ısı aralıklarına göre yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklık olmak üzere iki süreçte ele alınabilir. Düşük

ısıdan yüksek ısıya geçişte atıklarda termo-kimyasal ve fiziksel değişiklikler olmaktadır (Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 2012: 40).

Düşük sıcaklık aşamasında ısı derecesi mikroorganizmaları öldürecek kadar yüksek ancak maddeleri eritmeyecek ya da yakmayacak kadar düşüktür. Düşük ısıda termal işlemler 100 derece ile 180 derece arasında yapılır. Bu aşamada ortam sıcak ve nemli olmalıdır. Nemli termal işlemlerde atıkları dezenfekte etmek için buhardan yararlanılır. Bu işlemlerde kullanılan teknolojiler özellikle atık yok etme işlemleri için hazırlanmış otoklavlar, hibrit otoklav sistemler ve sürekli buhar sistemleridir.

Düşük ısıli aşamada en çok kullanılan buhar sistemi mikrodalga sistemidir. Mikrodalga enerjisi ile üretilen yüksek sıcaklıktaki su ve buhar yolu ile atıklar dezenfekte edilmektedir. Otoklavlar gibi buharlı sistemler ve mikrodalga teknolojilerinde bertaraf sonrası oluşan son atıklarda miktar ya da hacim azaltma işlemi yoktur. Temel olarak amaç zararlı gazların yok edilmesi, belirli plastiklerin ve plastik poşetlerin eritilmesi işlemleri yapılmaktadır. Hibrit otoklavlar, sürekli buhar sistemleri ve hacim azaltma işlemi olan mikrodalga sistemlerde bertaraf işlemi sonucu oluşan son atıklarda %60-80'e kadar hacim azaltılabilmektedir. Kurutma işlemi olan sistemlerde ise bu durum %15-20 daha da azalabilmektedir.

Yüksek ısıli sistemler ise 180 derece ve üstünde çalışmaktadır. Bu sistemlerde atıklarda yanma, erime ve gaz haline dönüşme gibi kimyasal ve fiziksel değişiklikler olmaktadır. Çoğu yüksek ısıli sistem 850 derece ve üzerinde çalışmaktadır. Yakma işlemi genellikle organik maddelerde kullanılmakta ve sonuçta atıkları küle dönüştürmektedir. Yakma işlemi sonucu atıklarda hacim %80-90'a düşmektedir.

- Kimyasal Yöntem

Kimyasal yöntemde atıklardaki patojenleri yok etmek için kimyasal dezenfektanlar kullanılır. Mikropların yok edilmesi işleminin verimliliği, kimyasal dezenfektanların türüne, içeriğine, tüm yüzeylere nüfuz edebilmesine ve etkileşimde kalma süresine göre ölçülür. Fakat bunların dışında, hava sıcaklığı, pH, suyun sertliği ve atıkların organik oranı gibi faktörlerden de etkilenmektedir (United Nations Environment Programme, 2012: 41). En yaygın teknolojiler çözünük klor dioksit ya da sodyum hipoklor (ağartılmış) kullanan klor tabanlı kimyasal yöntemlerdir. Diğer teknolojiler ise glütaraldehit/dört bileşenli amonyum tabanlı sistemler ve kireç çamuru ya da kalsiyum oksit yöntemleridir. Son yıllarda ozon gazı yöntemi

geliştirilmiştir. Eski teknolojiler peroksit asit, iyodofor ve formaldehit kullanıyordu fakat bu tip dezenfektanlar artık kullanılmamaktadır. Bazı küçük çaplı kimyasal uygulamalar kapsülleme ya da kesicileri, kanı ve diğer vücut sıvılarını sertleştirme işlemlerini de kapsamaktadır. Bir başka kimyasal yöntem ise alkalın hidrolizi yöntemidir. Bu yöntem ile dokular, patolojik atıklar, anatomik parçalar ve bozulmuş hayvansal parçalar yüksek ısı ile paslanmaz çelik varillerde öğütölmektedir. Hacim küçöltme işlemi doğrama, öğötmö ve karıştırmö sistemlerinden oluşmaktadır.

- Işınlama Yöntemi

Radyasyonun bazı türlerinin patojenleri yok ettiğı tespit edilmiştir. İyonlayıcı radyasyon elektron ışınlarını ve Cobalt-60 kullanarak tıbbi tedavilerde ve sterilizasyon işlemlerinde kullanılmaktadır. Aynı yöntem tıbbi atıklar için de uygulanabilmektedir. 1990'lı yıllarda elektron ışınlarının tıbbi atıkların yok edilmesinde başarılı olduğı ispat edilmiştir. Bu yöntemde mikropların yok edilmesi işleminin başarısı atıkların ne ölçöde sindirildiğı ile ölçölür. Mikrop kırıcı radyasyon UV-C (antiseptik UV) ışınları da destekleyici işlemlerde kullanılmaktadır.

- Biyolojik Yöntem

Biyolojik yöntemde organik maddelerin doğal yöntemlerle bozulması amaçlanır. Bazı biyolojik bertaraf sistemlerinde patojen içeren organik atıkların bozulma sürecinin kullanılan enzimlerle hızlanması sağlanır. Biyolojik yöntemlerden kompostlama ve vermiköltür, plasenta atıklarını, organik öğötülebilir atıkları ve hastane mutfak atıklarını öğötmökte oldukça başarılıdır. Biyolojik yöntemlerin bir diğör örneğı ise doğal çözönmeyi sağlamak amacıyla atıkları toprağı gömmö yöntemidir.

- Mekanik Yöntem

Mekanik yöntem doğrama, öğötmö, karıştırmö ve sıkıştırma süreçlerini kapsamaktadır. Genellikle bu süreçler ısı transferini, buhar sistemini ve kimyasal dezenfektasyonu iyileştirmeyi amaçlar. Mekanik yöntemler ayrıca, bertaraf edilmiş atık miktarını azaltmayı, tıbbi atıkları tanınmaz hale getirmeyi ve kesiciler gibi atıkları tehlikesiz hale getirmeyi hedefler.

Doğrama, karıştırmö ve diğör mekanik yöntemler entegre bir dezenfektasyon sistemi olmadan çalışamazlar. Aksi takdirde tesis çalışanları mekanik süreçlerdeki atıkların içerdigi zehirli maddeleri havaya karışması yolu ile büyük risk altına

girerler. Mekanik süreçlerin kapalı bir sistem olarak kurulması gerekmektedir. Böylece sistem içerisine giren ve çıkan hava dezenfekte edilecek; hem çalışanların sağlığı tehlikeye atılmayacak hem de zararlı gazların doğaya salınımı engellenecektir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TIBBİ ATIK YÖNETİMİ VE TERSİNE LOJİSTİK İLİŞKİSİ

Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle tıpta kullanılan malzemeler de gelişmiştir. Ancak ürün çeşitliliğinin fazla olması ve sterilizasyon gibi nedenlerden dolayı kullanılan malzemelerin neredeyse 2/3'ünden fazlası tek kullanımlıktır. Tek kullanımlık ürünlerin artışıyla oluşan tıbbi atık miktarları da her geçen gün artmaktadır. Bu atıkların içerisinde kesici-delici aletlerin sayısı ise son 15-20 yıldan daha fazla miktardadır (Ege, 2009: 1).

Tıbbi atıklara maruz kalan bireyler risk altındadır. Bu kişiler doktorlar, hemşireler, yardımcı sağlık çalışanları, hastane personeli, sağlık kuruluşunda veya evde bakım alan hastalar, sağlık kuruluşlarının hasta ziyaretçileri, çamaşırhane, atık toplama ve taşıma gibi sağlık kuruluşlarının destek birimlerinde çalışanlar ve atık bertaraf tesislerindeki çalışanlardır (Cansaran, 2010: 75). Tıbbi atıklardan kaynaklanan bazı enfeksiyonlar ise atıkların atık su sistemine dikkat edilmeden dâhil edilmesinden dolayı halk arasında hızla yayılabilmektedir.

Tıbbi atıkların yalnızca insan sağlığına değil çevreye de olumsuz etkileri oldukça fazladır. Atıkların kontrolsüz bir şekilde toprağa gömülmesi toprakta yıllarca telafi edilemeyecek etkiler doğurmaktadır. Bu etkileri kontrol altında tutmak amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik'i yayınlamıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010: 1). Ayrıca enfekte sıvı atıklarının kanalizasyon sistemine gönderilmesi yoluyla sular, atıkların yakılması sonucu ortaya çıkan duman, gaz ve tozun havaya karışması yolu ile soluduğumuz hava da olumsuz etkilenmektedir. Dahası, toprak, su ve havadaki olumsuz etkenler biyoçeşitliliğe de zarar vermekte ve yaşadığımız dünyayı yavaş yavaş öldürmektedir.

Tüm bu zararlardan korunmak amacıyla tıbbi atıkların doğru şekilde bertaraf edilmesi sağlık kuruluşunda çalışan personelin ve gelen hastaların sağlığının korunması, enfeksiyon ve tehlikeli maddelerin taşınması ve zararsız hale getirilmesiyle ilgili uygulamaya bağlı olarak kamuya zarar verilmemesi ve atıkların zararsız hale getirilmesi işlemlerinin çevresel ve ekonomik yönlerinin gözetilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Cansaran, 2010: 76).

3.1. TIBBİ ATIK YÖNETİMİNDE TERSİNE LOJİSTİK SÜREÇLERİ

Tıbbi atık yönetimi için temel faktörler Christen tarafından Tablo 23'teki gibi gösterilmiştir (Christen, 1996). Bu tabloda tıbbi atık yönetimi için oluşturulması gereken sistem ve kapsamı, uygulanması gereken eğitimler ve farkındalık düzeyleri ve tıbbi atık yönetimi için seçilebilecek alternatifler anlatılmıştır.

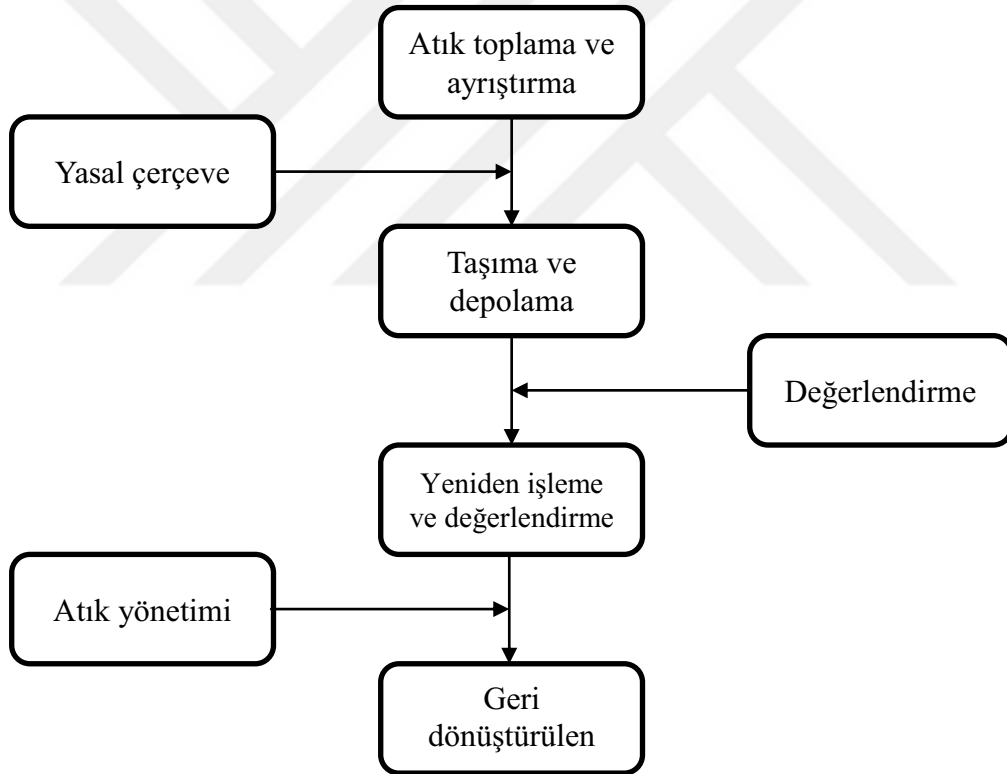
Tablo 23: Tıbbi Atık Yönetiminde Temel Faktörler		
Kapsamlı Sistem	Eğitimler ve Farkında Olma	Tercihlerin Seçilmesi
Atık yönetimi için sorumluların atanması	Çalışan bütün personelin iğneler ve enfekte atıklardaki risklerin farkında olması	Mevcut merkezlerin elden çıkarma olanakları ve atık yönetiminin tanımlanması
Yeterli kaynakların tahsis edilmesi	Sağlık personelinin atıkların ayrılması hakkında eğitilmesi	Sürdürülebilir yönetimin seçimi ve elden çıkarma seçeneklerine uygun olarak: Satılabilirlik Çevre dostu Etkinlik Çalışanların güvenliği Tek kullanımlık ekipmanların yeniden kullanımının önlenmesi Sosyal kabul edilebilirlik
Atık minimizasyonu, satın alma politikaları ve stokları da kapsayacak	Atık çalışanlarının taşıma, depolama, işleme teknolojilerinin bakımı ve işletilmesi hakkında eğitilmesi	
Atıkların içindeki iğnelerin ayrılması, delici olmayan enfekte atıkların ve enfekte olmayan atıkların ayrımı	Personel için eğitici yazıların sergilenmesi	
Güvenli depolama, taşıma, işlemde opsiyonlarını yerine getirme		
Kaynak: (Christen, 1996: 44)		

Tersine lojistik yönetiminin ileri lojistik yönetimine göre en büyük dezavantajı taşıma maliyetleridir. İleri lojistikte ürünler üretim noktasından tüketim noktasına doğru mümkün olan en kısa yollarla, sayıca az ancak doluluk kapasitesi

yüksek araçlarla ve mümkün olan en az personelle ulaştırılmaktadır. Tüketim noktalarında ne kadar ürüne ihtiyaç duyulduğu, ürünlerin ne zaman ve ne şekillerde istendiği açık olarak bilindiğinden planlama yapmak göreceği olarak daha kolaydır. Tersine lojistikte ise hangi tüketim noktasında ne kadar atık oluşacağı, bu atıkların ne zaman oluşacağı ya da hangi atık türünde oluşacağı bilinmediğinden atıkların toplanması maliyetli olmaktadır. Lojistik yönetiminde araçların gereksiz mesafeler yapması ya da araçların tam dolu olmadan hareket etmesinden kaçınılmaktadır. Ancak tersine lojistikte bu durumun önüne geçebilmek adına işlemler kayıt altında tutulmalı ve uzmanlar tarafından planlanmalıdır.

Atık yönetiminde tersine lojistik süreçleri Şekil 5'te gösterilmiştir.

Şekil 5: Atık Yönetiminde Tersine Lojistik Süreçleri



Kaynak: (Grabara & Nowakowska'dan aktaran: Çetin, 2013: 77)

Literatürdeki çalışmalarda teorik olarak tersine lojistik yönetiminin çok karmaşık olmadığı yönünde görüşler olmakla birlikte gerçek hayatta kurumların tersine lojistik süreçleri iç içe geçmiş durumdadır. Ancak atık yönetiminde tersine lojistik uygulamalarının kurumlara büyük ekonomik faydalar sağladığı da ortadadır. Chan F. T. S. ve Chan H. K.'nın anket çalışmaları sonuçlarına göre (Tablo 24)

kurumların yeniden üretme ve geri dönüşüm süreçleri ile elde ettikleri fayda diğer işlemlere göre %50 daha fazladır (Çetin, 2013).

Tablo 24: Tersine Lojistik Süreçlerinin Firmalara Sağladığı Katkıları	
Süreçler	%
Yeniden Üretme	32.6
Geri Dönüşüm	23.1
Tekrar Satış	21.5
Yeniden Paketleme / Yeni Ürün Olarak Satış	9.5
İndirimli Satış	6.8
Bertaraf Etme	6.5
Kaynak: (Chan ve Chan'den aktaran: Çetin, 2013: 85)	

Thierry ve diğerlerine göre ürün dönüştürme ve atık yönetimi süreçlerinde aşağıdaki konuların analizi doğru yapılmalıdır:

Sürece dâhil olacak kurumlar

Ortaya çıkabilecek sorunlar

İşlenecek ürün miktarları (her bir ürün dönüştürme ve atık yönetimi süreci için)

Maliyetler ve gelirler

Tüm sürecin çevresel etkileri (Thierry, Solomon, Nunen ve Wassenhove, 1995: 117).

Bir tersine lojistik süreci olarak tıbbi atıkların geri toplatılması işleminde taşıma ve elleçleme maliyetlerini minimumda tutmak en önemli amaçlardan biridir. Ancak geri toplama işleminde ileri lojistikte olduğu gibi en uygun rotalar ve doluluk oranlarıyla çalışmak zor olduğu için atıkların oluşum anından itibaren titizlikle yönetilmesi gerekmektedir.

3.1.1. Tıbbi Atıkların Toplanması

Tıbbi atıkların ayrıştırılarak toplanması insan sağlığı ve çevre açısından önemli olduğu gibi lojistik sürecinin doğru işlemesi için de önemlidir. Her bir atık türü için uygun saklama koşullarında biriktirilen atıkların hem kayıt altında tutulması daha kolay olacaktır hem de elleçleme faaliyetlerinde oluşabilecek sorunlar en aza inecektir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ortaya konulan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre tıbbi atıkların oluştukları anda ayrıştırılarak biriktirilmesi gerekmektedir. Tıbbi atıkların oluştukları yerler klinikler, hasta bakım odaları, sağlık kuruluşlarındaki tüm bakım, muayene, hasta bakım odaları, ameliyathaneler, röntgen odaları, evde bakılan hastalar için hastaların bakıldığı alan gibi birçok nokta olabilmektedir. Tıbbi atıkların toplatılması işlemi öncelikle bu alanlarda başlamaktadır. Atıkların oluştukları anca türlerine göre ayrılan özel torbalar ya da konteynerlerde biriktirilmektedir. Daha sonra bu konteynerler hastanelerdeki sorumlu kişilerce geçici depolama alanlarına götürülmektedir.

Tıbbi atıklar insanlar, hayvanlar ya da doğa için zararlı olmayacak şekilde taşınmalı ve depolanmalıdır. Tıbbi atık taşıyan kamyonların kasası genellikle kırmızı renktedir ve üzerinde “Biyolojik Tehlike” işareti bulunur. Tekrar kullanılabilir kesici aletleri içeren konteynerler basınca dayanıklı, kapalı ve sızdırmaz olmalı; renkli kodlama sistemine uygun renkte olmalı ya da üzerinde uygun sembol bulunmalıdır. Kesici aletler aynı zamanda üzerinde enfeksiyon bulaştırabilecek kan ya da patolojik izler barındırabileceğinden kesinlikle taşıyan personelin temas etmeyeceği şekilde kapalı teslim edilmedir.

Kan ya da enfeksiyon barındırabilecek numuneler ve tahlil örnekleri doğru sembol ile damgalanmış ya da renkli kodlama sistemine uygun renkte konteyner içinde taşınmalı ve bu konteynerler taşıma depolama ve yok etme işlemlerinin sonuna kadar sağlam kalabilecek, dayanıklı yapıda olmalıdır.

Sıvı ve sıvıya yakın atıklar ise kesinlikle sızdırmaz konteynerlerde taşınmalıdır. Bu konteynerler de doğru renkte ya da uygun sembolle damgalanmış olmalıdır. Atık toplama işleminde kullanılan tüm kutu, kova, kavanoz ve diğer muhafaza kapları düzenli aralıklarla sterilizasyon işlemlerinden geçirilmelidir. Bu kapların temizliğine çok dikkat edilmelidir. Ayrıca atık taşıyan poşet, konteyner, her türlü kutuların ve kamyon kasalarının üzerindeki semboller soluk, paslı ya da koyu renkli olmamalıdır. Biyolojik tehlike sembolü ışıltır turuncu, turuncu-kırmızı ya da belirlenen renkte belirgin olmalı, yazılar ise arka tabanı ile kontrast renkte göze çarpacak şekilde olmalıdır. Etiketlerin bulundukları yerlerden koparılması, ayrılması ya da düşmesi mümkün olmamalıdır.

3.1.2. Tıbbi Atıkların Taşınması

Tıbbi atıklar oluştukları sağlık kurumlarında ayrıştırıldıktan sonra belirlenen sıklıkla alınarak işlem görecekları tesislere taşınmaktadır. Taşıma işleminin doğru yapılmaması ya da taşıma işlemi sırasında oluşabilecek bir sorun daha sonraki süreçleri de olumsuz etkilemektedir. Tıbbi atık taşımalarında kullanılacak rota ve taşıma işlemlerinin hangi sıklıkla yapılacağını gösteren çizelge belirlenmeli ve mümkün olduğunca bu düzenden çıkılmamalıdır. Taşımayı gerçekleştiren personeller özel koruyucu kıyafet giymeli, eldiven takmalı, sıkı ve kapalı ayakkabı giymeli ve önlük ve maske takmalıdır.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre (WHO) atık rotaları en temiz atıklardan daha tehlikeli atıklara doğru yapılmalıdır. Yani rota planlanırken öncelikle tehlikesiz atık kaynaklarına gidilmeli, tehlikeli atıkların alınacağı sağlık kuruluşları ise mümkün olduğunca sona bırakılmalıdır. Bunun nedeni tehlikeli atıkların taşımada geçireceği süreyi ve taşıma sürecinde oluşabilecek hasarları minimumda tutma çabasıdır. Atıkların sağlık kuruluşundan toplama sıklığına deneyimlere göre karar verilmektedir. Atık toplama araçları sağlık kuruluşlarına geldiğinde oradan alınacak atık miktarı aracı geriye boş döndürmeyecek kadar az olmamalı ancak yine araçlara sığabilecek miktarı da aşmamış olmalıdır. Enfeksiyon oluşturabilecek atıklar ise mümkün olduğunca günlük toplanmaya çalışılmalıdır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre rotalama planı atık hacmi ve atık toplama kutu ve konteynerleri sayısına, atık türüne, sağlık kuruluşunun atık biriktirme alanı kapasitesine, taşıma konteynerlerinin kapasitesine, taşıma mesafelerine ve taşıma süresine göre oluşturulmalıdır (Dünya Sağlık Örgütü, 2014: 26).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2015 yılında Tıbbi Atık Yönetmeliği'ni bazı maddeleri değiştirerek yeniden yayınlamıştır. Yönetmelikte Madde 27'ye göre tıbbi atıkların taşınması için gerekli şartlar şu şekildedir:

“Madde 27 – (1) Tıbbi atıkların;

Emniyetli bir şekilde, etrafa yayılmadan ve sızıntı suları akıtılmadan nihai bertaraf sahasına getirilmesi,

Taşınması sırasında transfer istasyonlarının kullanılmaması,

Taşıma araçlarının günde en az bir kere temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi,

Konulduğu kırmızı torbaların patlaması veya başka bir nedenle etrafa yayılması durumlarında derhal temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi,

Toplanması ve taşınması için kullanılan araçların başka işlerde kullanılmaması, zorunludur.”

(2) Tıbbi atık torbaları doğrudan tıbbi atık taşıma aracına yüklenebileceği gibi, tekerlekli/kapaklı plastik veya metal konteynerler içinde de atık taşıma aracına yüklenebilirler. Taşımanın bu şekilde yapılması durumunda konteynerler de günde en az bir kez temizlenir ve dezenfekte edilir.”

3.1.3. Tıbbi Atıkların Depolanması

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın yayınladığı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ne göre tıbbi atıklar oluştukları kurum içerisinde geçici olarak depolanabilir. Depolar ile ilgili koşullar Tablo 25’te gösterilmektedir. Atıklar bu depolardan alındıktan sonra doğrudan atık bertaraf tesisine gönderilmelidir.

Tablo 25: Tıbbi Atık Depoları	
20 ve Üstü Yatağa Sahip Sağlık Kuruluşları	20’den Az Yatağa Sahip Sağlık Kuruluşları
İki bölmeli (evsel + tıbbi) En az 2 günlük atık kapasiteli Temizlenmesi kolay malzeme ile kaplı Yeterli aydınlatma ve pasif havalandırması bulunan Dışa açılan veya sürmeli kapıları olan Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin kapıları turuncu renkli, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ve “Dikkat! Tıbbi Atık” ibaresi bulunan Araçların rahat ulaşabileceği yerde Yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerlerden uzak Evsel nitelikli atıkların konulduğu bölmede kanalizasyona bağlı ızgaralı bir drenaj sistemi ve bölmenin kolaylıkla temizlenebilmesi için basınçlı bir su musluğu olmalı	En az 2 günlük atık kapasiteli Kilitlenebilir kapaklı Dik köşeler içermez, kesişen yüzeyler yumuşak dönüşlerle birbirine birleşir Dış yüzeyi turuncu renkli Üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ve “Dikkat! Tıbbi Atık” ibaresi bulunur Yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinden uzakta bulunmalı Her gün veya herhangi bir kazadan hemen sonra temizlenmeli / dezenfekte edilmeli
Kaynak: (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005: 1)	

Tıbbi atık depolarında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar atıkların çevreye kötü koku yaymayacak şekilde depolanması, etrafa dökülüp dağılmalarının önlenmesi, atıklar içerisinde zararlı ve hastalık taşıyıcı canlıların barınma ve çoğalmasına imkân verilmemesidir.

3.1.4. Tıbbi Atıkların Yeniden Üretime Dâhil Edilmesi, Yeniden Kullanılması ve İmha Edilmesi

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre tehlikeli atıklar kesinlikle kanalizasyon sistemine boşaltılmaz, doğrudan havaya verilmez, düşük sıcaklıklarda yakılmaz, evsel atıklarla karıştırılmaz ve depolanarak bertaraf edilmez. Ancak ünitelerde oluşan röntgen banyo suları, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümleri doğrultusunda geri kazanılır veya bertaraf edilir. Bunun gibi bazı tıbbi atıklar gerekli işlemlerden geçirilerek yeniden üretim sürecine girebilir ve atıklardan değer kazanılır.

Tıbbi atık yönetiminde atık olarak kabul edilen bazı malzemeler farklı ürünlerin üretimine kaynak olarak kullanılabilir. Böylece atık miktarı azaltılabilmektedir. Yeniden kullanıma uygun olmayan ürünler ise insan, hayvan ya da çevreye zarar vermeyecek yöntemlerle imha edilmektedir. Tehlikeli atık yönetimi uzun vadede bu zararları ortadan kaldırmaktır. Atık yönetimi doğru bir plan doğrultusunda yürütüldüğünde bu zararları en aza indirmek mümkündür. Bu konuda hazırlanan atık yönetimi hiyerarşisi azaltma, tekrar kullanma, geri dönüşüm, geri kazanım ve kalıntıların yönetimi olmak üzere beş adımdan oluşmaktadır (Özerol, 2005: 435).

Yıkandıktan sonra tekrar kullanılabilen cam ve plastik gibi bazı kaplar şekli muhafaza edilerek uygun sterilizasyon işleminden sonra tekrar kullanılabilir. Geri dönüşüme uygun olan atıklarsa ayrı toplanarak geri dönüşüm tesislerinde tekrar kullanıma hazır hale getirilebilmektedir. Tekrar kullanım atığın ilk kullanım amacına uygun olarak geri dönüştürülerek yeniden kullanılması olabileceği gibi; farklı bir ürüne dönüştürülerek de geri kazanılabilmektedir. Ayrıca ürün içeriğindeki maddelere ayrıştırılarak farklı üretim alanları için hammaddeye dönüşmesi sağlanabilir.

Geri dönüştürölmesi, yeniden farklı ürünler için üretime katılması ya da geri kazanılması mümkün olmayan atıklar ise bertaraf edilmek üzere ayrılmaktadır. Tıbbi atıklar sağlık kurumlarından toplandıktan sonra belirlenen yöntemle göre ilgili tesise taşınmaktadır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

4.1. İZMİR İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ

Türkiye'nin üçüncü büyük kenti ve en önemli ikinci limanı olan İzmir 4 milyon nüfusa sahiptir ve yüz ölçümü 12 bin kilometrekaredir. İzmir'de kilometrekareye düşen kişi sayısı 338 kişidir. Nüfus bakımından en büyük ilçeler ise sırasıyla; Karabağlar, Buca, Bornova, Konak, Karşıyaka ve Bayraklı'dır. Nüfusu en az olan ilçe ise Karaburun'dur. İlde büyükşehir belediyesi hariç ilçe sayısı 30'dur (Türkiye İstatistik Kurumu, 2013: 1).

İzmir'de 28'i sağlık bakanlığına, 4'ü üniversitelere, 25', özel ve 2'si diğer kamu kuruluşlarına bağlı olmak üzere toplam 59 hastane vardır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2013: 1). Sağlık Bakanlığı'nın 2013 verilerine göre ayrıca 1138 aile hekimliği bulunmaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan atık yönetim planına göre İzmir'de 2014 yılında günde 4500 ton atık toplanmıştır. Toplam atıklar içerisinde tıbbi atıkların miktarı ise günde ortalama 18 tondur.

İzmir ilinde tıbbi atıklar 1992 yılından itibaren toplatılarak Harmandalı Düzenli Katı Atık Depolama Tesisinde tıbbi atıklar için ayrılmış özel alanda depolanmaktaydı. Bir yandan da tıbbi atıklar için sterilizasyon tesisi çalışmaları yürütülmekteydi. 03.12.2011 tarih ve 28131 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'te yer alan; "Günlük 10 tonun üzerinde tıbbi atık oluşması halinde, tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilir. Üniteler tarafından münferit yakma tesisleri kurulamaz ve işletilemez." şeklindeki düzenleme ile sterilizasyon tesisiyle ilgili gerçekleştirilen çalışmalar durdurularak yakma tesisi ile ilgili çalışmalara başlandı. 21.03.2014 yılında ise 28948 sayılı Resmi Gazetede; Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik yayımlandı bu yönetmelik ile tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilebileceği ve yakma sistemlerinin ise büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde belediyeler veya bunların yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar tarafından kurulup işletilebileceği belirtildi. Böylece, İzmir için tıbbi atık yakma tesisi kurma

zorunluluğu ortadan kalktı ve tıbbi atık sterilizasyon veya yakma tesisi kurulabileceğinin önü açıldı.

Tıbbi atık yönetimi süreci çevre ve insan sağlığı açısından tehlike içerdiği için sterilizasyon tesisi hizmete açılana kadar İzmir'e en yakın tesis olan Manisa Belediyesine ait sterilizasyon tesisi en uygun tesis olarak belirlendi ve İzmir Büyükşehir Belediyesi ile Manisa Belediyesi arasında 16.05.2012 tarihinde ortak hizmet protokolü imzalandı. Bu protokol doğrultusunda İzmir ili içerisindeki tıbbi atıkların toplanması, taşınması, sterile edilmesi ve bertaraf edilmesi ile ilgili işlemler Manisa Belediyesi tarafından yetkilendirilmiş olan firmaya bırakıldı. İzmir'de şuanda yönetmeliklere uygun olarak kurulacak olan Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi çalışmaları sürmektedir.

4.1.1. Metodoloji

Bu çalışmada tıbbi atık toplama ve bertaraf sürecinin nasıl işlediğini daha iyi anlayabilmek adına nitel araştırma tekniklerinden derinlemesine görüşme tekniğı kullanılmıştır. Tıbbi atık yönetimi sürecinin hastaneler, toplayan şirket ve atıklarla temas halinde olan çalışanlar açısından nasıl işlediğini ortaya koyabilmek için uzman kişilerle görüşmeler yapılmıştır. Böylece edinilen bilgilerle süreç aydınlatılmaya çalışılmıştır. Daha sonra bu görüşmelerden elde edilen bilgiler ışığında tıbbi atık toplama araçlarının şehir içindeki dolaşımını optimize etmek amacıyla “en kısa mesafe” yöntemi kullanılarak araçlar için yeni rotalar oluşturulmuştur.

4.1.2. Mevcut Durum Analizi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğı gereğince İzmir'de sağlık kuruluşlarının tıbbi atık yönetimini nasıl yürüttükleri aydınlatılmaya çalışılmıştır. Konu ile ilgili öncelikle yapılan araştırmalar toplanarak, İzmir ilinde faaliyet gösteren sağlık kurumları incelenmiştir. Derinlemesine görüşme yönteminde örneklem büyüklüğü değil, görüşme yapılan kişilerin uzmanlığı önemli olduğundan görüşme yapılacak kişilerin ilgili konularda uzman kişiler olmasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda bir sağlık kurumu belirlenmiştir. Mevcut durum

analizinin tarafsız olması için hem hizmet alan sağlık kurumlarının bakış açısı hem de hizmet sağlayan tarafın bakış açısı önemlidir. Sağlık kurumuyla yapılan görüşmeler sonucu edinilen bilgiler ışığında İzmir’de tıbbi atıkların toplanmasından sorumlu şirket ile bağlantı kurulmuş ve şirketten bir yetkili ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

Görüşmeler uzman kişiler ile gerçekleştirilmiş ve ucu açık sorularla mümkün olduğunca çok bilgi alınmaya çalışılmıştır. Yarı yapılandırılmış soru tekniği kullanılarak önceden hazırlanan sorulara ek olarak görüşme sırasında konuyu açabilmek adına geliştirici sorulardan da yararlanılmıştır. Hastane ile yapılan görüşmelerde öncelikle hastane hakkında bilgi almaya yönelik sorularla başlanmış, tıbbi atık toplama süreci hakkında sorularla devam edilmiştir. “Hastanede tıbbi atık yönetimi planı var mı? Atık toplama sürecinin yönetmeliklere uygun olup olmadığı kim tarafından denetlenmektedir? Tıbbi atıkların toplanma sıklığı nedir? gibi sorular sorulmuştur. İşletme ile yapılan görüşmelerde ise öncelikle işletme hakkında bilgi alınmaya yönelik daha sonra ise sürecin işletme açısından nasıl ilerlediğini anlamaya yönelik sorular sorulmuştur. Soruların tamamı Ek 9 da bulunmaktadır.

- Sağlık Kurumu Hakkında Bilgi

Görüşme yapılacak sağlık kurumu İzmir ilinde faaliyet göstermekte olan kamu hastanelerinden seçilmiştir. Seçilen hastane orta ölçekli bir sağlık kurumu olup, yataklı hasta bakım servisi bulunmamaktadır. Hastane kalite, verimlilik ve atık yönetimi konularına hassasiyet gösteren genç ve dinamik bir ekiple çalışmaktadır. Yapılan görüşmelerde tüm uygulamalarda ilgili yönetmeliklere uygunluk sağlandığı görülmüştür. Görüşmeler başhekim, idari ve mali işler müdürü, enfeksiyon ve atık yönetiminden sorumlu baş hemşire, tıbbi atıkların toplanmasında çalışan personel ve diğer doktor, hemşire ve sağlık çalışanları ile gerçekleştirilmiştir.

- Tıbbi Atıkların Toplanması Sorumlu Firma Hakkında Bilgi

İzmir Büyükşehir Belediyesi yönetmelikler gereği kendi tesisini hizmete açana dek atıkları en yakın ilin tesisine göndermekle yükümlü olduğu için Manisa Belediyesi’nin tıbbi atıklar konusunda anlaşmalı olduğu firma ile anlaşma yapmıştır. Firma yalnızca Manisa’da değil Ege Bölgesinde tek yetkili firma olup, 2000 yılından bu yana birçok ilde tıbbi atık toplama faaliyetleri göstermektedir. İzmir’de de tıbbi atıkların toplanması, taşınması, Manisa’daki sterilizasyon tesisine götürülmesi ve

daha sonraki bertaraf işlemlerinden bu firma sorumludur. Firma hizmet verdiği belediyeler genişledikçe hem araç sayısını hem de personel sayısını arttırmıştır. Firma tıbbi atıkların toplanması, taşınması, sterilizasyonu ve depolanması hizmetleri dışında; şehir temizliği, hastane temizliği, ofis temizliği, taşıma, peyzaj ve personel çalıştırılması gibi alanlarda da faaliyet göstermektedir.

Görüşmelere öncelikle sağlık kurumu ile başlanmış olup, tıbbi atık yönetim sürecinin planlaması, yönetmeliklere uygunluk, atıkların ayrı toplanması geçici depolanması, yüklenici firma ile ilişkiler, denetimler, ücretlendirme, personel sayısı ve eğitimler gibi konularda sorular sorulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile önceden hazırlanan sorular dışında konuşma akışına göre gidişat esnetilerek mümkün olduğunca her konu hakkında bilgi sahibi olmak hedeflenmiştir.

Öncelikle hastanenin atık yönetimi planları incelenmiştir. Edinilen bilgilere göre süreç bakanlık tarafından uygun görülen Tıbbi Atık Yönetimi Planı çerçevesinde tasarlanmaktadır. Sağlık kurumları bakanlığın gönderdiği şablon üzerinden kendi tıbbi atık yönetimi planını oluşturmaktadır. Hastanelerde başhekim tarafından belirlenen kişilerden oluşturulan bir ekip tıbbi atık yönetim planının uygulanmasını sağlamak ve takip etmek durumundadır. Görüşme yapılan sağlık kurumunda atık yönetimi sorumlusu başhemşiredir. Atık yönetimi konusunda başhemşire ve tıbbi atıkların toplanıp firma tarafından gönderilen araçlara teslim edilmesi işlemlerinden sorumlu personeller çevre il müdürlüklerinde eğitim almışlardır. Atık miktarı ve klinik sayıları arttıkça sorumlu ekip genişletilmektedir. Bu kişilerin dışında her klinikte bir hekim ve bir teknisyen bağlı bulundukları kliniğin tıbbi atıklarının ayrı toplanmasından sorumludur.

Görüşme yapılan hastanede yataklı servis bulunmadığından yönetmelikler gereğince kilitli konteynerde geçici depolama yapılmaktadır. Tıbbi atıklar özel kıyafetli personel tarafından kliniklerden toplanmaktadır. Tıbbi atıkların içine atıldığı özel işaretli kırmızı poşetler ve kesici delici atık kutuları günlük ya da ihtiyaç dâhilinde daha sık olacak şekilde kliniklerden toplanmaktadır. Ağzı kapalı poşetler ve kutular içerisinde toplanan tıbbi atıklar hasta yoğunluğunun en az olduğu saatlerde, hastaların kullandığı asansör ve merdivenden ayrı bir asansör ya da merdiven yoluyla geçici depolama konteynerine atılmaktadır. Yönetmelik gereği konteynerdeki atıkların 48 saatten fazla bekletilmemesi gerektiği için görüşme

yapılan kurum haftada üç gün tıbbi atıkları firma araçları ile bertaraf tesislerine göndermektedir.

Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi işlemleri için yüklenici firma ile anlaşmalar belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Anlaşmada atıkların hastanelerden toplanmasında uyulması gereken kurallar, tıbbi atık yönetmeliğine göre atıkları taşıyacak kamyon ile ilgili yükümlülükler, atıkların içerisinde toplanacağı kutular, poşetler ve ilgili personellerin sorumlulukları gibi konular ortaya konmaktadır. Tıbbi atıklar firma tarafından teslim alınarak tartılmaktadır. Ücretlendirme kilo başına belediye tarafından belirlenen fiyattan olup, atık taşıma ve bertaraf ücretlerinin firmaya ödenmesinden sağlık kurumları kendileri sorumludur.

Atıkların firma araçlarına teslimi sırasında tartılması yolu ile üretilen tıbbi atık miktarı kontrol altında tutulmaktadır. Tartma işlemi sonrası fatura kesilmektedir. Fatura dışında da bir tutanak tutulmakta ve bu tutanağın bir nüshası firma bir nüshası hastane tarafından alınmaktadır. Hem hastane hem de yüklenici firma kurumların tıbbi atık miktarlarını günlük kayıt altında tutmaktadır. Ayrıca firma tarafından belediyelere gönderilen aylık raporlarla belediyelerde de kayıt tutulmaktadır. Hastaneler de bağlı bulundukları Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliğine aylık raporlar göndermektedir.

Sağlık kurumlarında tıbbi atık eğitimleri Sağlık Bakanlığı tarafından büyük bir ciddiyetle ele alınmaktadır. Tüm sağlık kurumlarına yılda ortalama 2-3 kez tıbbi atık eğitimi için görevlendirilmiş çevre mühendisleri gelmektedir. Eğitimler yalnızca sorumlulara değil; hekimler, hemşireler, hasta bakıcılar, veri kayıt ve klinik destek personeli, idari çalışanlar ve güvenlik birimi dâhil tüm personele verilmektedir. Görüşme yapılan sağlık kurumu zorunlu eğitimlerin dışında kurum olarak dışarıdan eğitimci getirmek yolu ile eğitimleri sıklaştırmaktadır. Özellikle kesici delici atıkların doğru biriktirilmesi ve taşınması konusunda çok hassas davranılmaktadır. Bu konuda oluşabilecek bir hata atıkları taşıyan personelin sağlığını tehdit edici olumsuzluklara yol açabilmektedir. İçerdiği bu risk nedeni ile özellikle hekimlerin hassasiyet göstermesi için gerekli tüm tedbirler alınmaktadır.

Tıbbi atık yönetiminin yönetmeliklere uygun şekilde yürütülüp yürütülmediğinin takibi için sağlık kurumları belirli sıklıklarla denetlemeden

geçmektedir. Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterlikleri kendilerine bağlı tüm sağlık kurumlarını her ay bir kez denetlemektedir. Bu denetimlerde atıkların ayrı toplanması, doğru poşet, kutu ve kıyafetlerin kullanılması gibi konuların dışında aylık atık miktarları da incelenmektedir. Atık miktarları bir önceki aya göre artış gösteriyorsa bunun sebebi araştırılmaktadır. Tıbbi atık miktarlarındaki bu artış yeni klinik açılması, yani hekimler alınması ya da hasta sayısının artması gibi nedenlere bağlı ise normal karşılanmaktadır. Eğer koşullarda bir değişme yok ise sorumlu kişilerle görüşmeler yapılarak tekrar eğitim düzenleme ya da klinik çalışanları ile toplantılar gibi çözüm yolları aranmaktadır. Sekreterliklerden yapılan denetimlerin dışında yılda bir kez Çevre İl Müdürlükleri de tıbbi atık yönetimi ile ilgili denetleme yapmaktadır. Bu denetlemelerde tıbbi atıkların yönetmeliklere uygun biçimde toplanmadığı tespit edilirse gerekli hukuki işlemler yapılmaktadır.

Tıbbi atık yönetimi için anlaşma yapılan firma ile yapılan görüşmelerde firma hakkında bilgiler edinilmiş, lojistik planlamanın nasıl yapıldığı, araç ve personel kapasiteleri, bertaraf tesisleri ve yasal çerçeve hakkında sorular sorulmuştur.

İşletme 2000 yılında kurulmuş olup Ege Bölgesinde tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi konularında tek yetkili firmadır. Edinilen bilgilere göre İzmir Büyükşehir Belediyesi 2010 yılına kadar tıbbi atıklarını kendisi toplamıştır. Yönetmeliklere getirilen düzenlemeler sonucu sterilizasyon tesisi kurma çalışmalarına başlayınca sterilizasyon tesisine sahip en yakın il olan Manisa Belediyesi ile anlaşma yapmıştır. Manisa Belediyesi de kendi anlaşmalı olduğu firmanın da onayını alarak İzmir’den toplanan tıbbi atıkların Manisa tesisine götürülmesini kabul etmiştir. Yüklenici firmanın İzmir Belediyesi ile olan geçici iş birliğinde süre kısıtlaması yoktur. Yüklenici firmanın İzmir’deki faaliyetleri İzmir tesisinin hizmete başlayacağı güne kadar devam edecektir.

Firma, İzmir’de 5 adet kamyon ve 3 adet orta büyüklükte araç ile faaliyet göstermektedir. Atıkların hastanelerden geri toplama işleminin yani tersine lojistik süreçlerinin planlaması yetkili görevliler tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak hangi sağlık kurumundan ne kadar atık çıkacağı önceden belli olmadığı için sağlıklı bir rotalama yapılamamaktadır. Fakat özel günler, bayramlar ve tatil dönemlerinde daha sık toplama yapılacağı göz önünde bulundurulmaktadır.

Araç rotalama sisteminde tam olarak optimizasyon yapılamamaktadır. Hangi araçların hangi rotalarla hangi sağlık kurumuna ne zaman gönderileceği sorusunu cevaplamak özellikle küçük ölçekli sağlık kurumları söz konusu olduğunda zorlaşmaktadır. Büyük hastaneler ortalama benzer miktarlarda ve genel olarak belirli günlerde araç istemektedir. Ancak aile hekimliği ya da özel muayenahaneler gibi küçük ölçekli sağlık kurumlarında ne zaman ve ne miktarda atık oluşacağı belirsizdir. Atık miktarları konteynerleri dolduracak düzeyde olmasa bile 48 saatten daha uzun süre atıkları depoda tutamayacakları için firmadan araç talep etmektedirler. Bu gibi durumlarda ya sağlık kırımlarının talepleri aynı günlere ayarlanmaya çalışılmakta ya da araçlar tam doldurulmadan işlem yapılmaktadır. Tersine lojistik yönetiminde en büyük sorun da zaten yüksek taşıma maliyetleridir.

Tıbbi atıklar sağlık kurumlarından toplandıktan sonra doğrudan Manisa'daki tıbbi atık sterilizasyon tesisine götürülmektedir. Tesislere ağzı kapalı poşetler ve kutular içerisinde getirilen tıbbi atıklar atık işleme sistemi boyunca hiç açılmamaktadır. Gelen atıklar öncelikle çok düşük sıcaklıkta tutulan bölümlerde paslanmaz konteynerlere doldurulmaktadır. Daha sonra atıklar içerisinde bulundukları konteynerle birlikte otoklav makinesine girmektedir. Otoklav makinelerinde 135 derecede sterilizasyon işlemi başlatılır. Süreç piyano bilgisayar, kompresör, hidrolik güç ünitesi, kızgın yağ ünitesi, buhar jeneratörü, kırıcılar, otomatik asansör ve arşimed dişlisinden oluşmaktadır.

Piyano bilgisayar sistemdeki tüm parametreleri (yükleme, öğütme, boşaltma ve sterilizasyon) kontrol altında tutan, sistemde oluşabilecek sorunları alarm sistemi ile haber veren bilgisayar sistemidir. Operatörler dilerse manuel moda geçerek sisteme müdahale edebilir ya da otomatik moda geçip yalnızca yükleme ve boşaltma işlemleri sırasında konteynerleri hazır bulundurma işlemi ile ilgilenebilirler. Kompresör besleme bunkerini kapağı hidrolik pistonlarla kapatılarak basınçlı kap oluşturulmaktadır. Sistemdeki tüm pnömatik buhar vanaları, sıvı tahliye vanası ve buhar tahliye vanaları kompresörden sağlanan basınçlı hava ile kapatılıp açılmaktadır.

Tek seferde 5 konteyner (ortalama 1-1,5 ton) 50-60 dakika arasında sterile edilebilmektedir. Sterilizasyondan çıkan atıklar kırma işlemine girerek hacimleri küçültülmektedir. Böylece atıklar hem zararlı maddelerden arındırılmış hem de

hacim olarak küçülmüş olarak diğer katı atıkların arasında karıştırılarak onlarla aynı tesislerde aynı işlemlerden geçebilmektedir.

Hem hastane ile yapılan görüşmelerde hem de firma ile yapılan görüşmelerde elde edilen bilgilere göre tarafların genel olarak süreçten memnun oldukları tespit edilmiştir. Taraflar atık yönetim sürecinin yönetmeliklere uygun yürütülmesi konusunda oldukça büyük hassasiyet göstermektedir.

Hastane yetkilileri denetlemeler düzenli yapıldığı sürece arada yüklenici bir firma olmasından memnundur. Firma yalnızca tıbbi atıklar ile ilgilendiği için konusunda uzmanlaşmıştır ve faaliyetlerini birçok ilde belirli standartlarda gerçekleştirmektedir. Görüşmeler sonucu atık yönetimi sürecinde geliştirilmesi gerektiği tespit edilen bazı konular saptanmıştır.

Tıbbi atıkların toplama ve taşıma ücretleri hastaneler tarafından ödenmektedir. Hastaneler bu maddi yükümlülüğü azaltmak amacıyla atık miktarının azalmasını istemektedir. Bir diğer etken ise yapılan denetlemelerde atık miktarının kontrol edilmesidir. Sağlık Bakanlığı çevreye verilen zararı en aza indirmek amacıyla gereksiz kullanımların önüne geçilmesini istemektedir. Tüm bu sebepler hastaneleri zor durumda bırakmaktadır. Firmadan edinilen bilgilere göre özellikle bazı özel hastanelerin ve küçük ölçekli sağlık kurumlarının kesici delici atıklarında da diğer tıbbi atık poşetlerine atılması ya da enfekte olmadığı düşünülen tıbbi atıkların evsel atıklara karıştırılması yolu ile tıbbi atık miktarlarını azaltmaya çalıştıkları anlaşılmıştır. Atık ücretlerinin sağlık kurumlarının kendisi değil bakanlık tarafından karşılanması bu durumu iyileştirmek adına atılabilecek adımlardan biridir.

Sağlık kurumlarında atıkların yerinde ayrıştırılması konusunda sıklıkla eğitimler düzenlenmesine karşın ayrıştırma istenilen düzeye ulaşamamaktadır. bu konudaki bilinci arttırabilmek adına yüklenici firma da hastanelere belirli aralıklarla eğitim personeli göndermektedir. Ancak ne yazık ki tüm hastane personeline eğitim verilebilmekte ancak hastalara verilememektedir. Hastalar zaman zaman muayene sonrası çöplerini kliniklerdeki tıbbi atık kutularına atmaktadırlar. Bu durum hem atık miktarlarını arttırmakta hem de atık kutularının çok çabuk dolmasına neden olmaktadır. Tıbbi atık kutuları kliniklerde yalnızca doktorların çalıştığı bölgelere konmalı hastaların ulaşabileceği yerlerden kaldırılmalıdır. Tıbbi atık kutularının üzerine gerekli açıklamaları içeren uyarı yazıları yazmak da etkili olacaktır.

Tıbbi atık yönetimi konusunda en kritik nokta atıkları toplayacak araçların ve izleyecekleri güzergâhların belirlenmesidir. Bu konunun çözümü için atılması gereken en acil adım bir bilgi sistemi kurmak olacaktır. Hem hastaneler hem de işletmeler tuttıkları kayıtları bilgisayar sistemi üzerinde saklamalıdır. Karşılıklı paylaşımına açık olacak bu sistem ile hastanelerin geçici depolarındaki atık miktarları anlık olarak takip edilebilecek ve hangi deponun 48 saate ulaştığı görülebilecektir. Böylece hangi aracın saat kaçta hareket etmesi gerektiği ve araçların uğrayacağı hastaneler ve kullanacakları güzergâhlar ve hatta toplayacakları atık miktarları otomatik olarak optimize edilecek ve maliyetlerden yüksek oranda tasarruf sağlanacaktır.

4.1.3. Kısıtlar

Uygulamanın gerçekleştirilmesi sürecinde gerekli verilerin elde edilmesinde karşılaşılan en büyük sorun mevcut bir rotalama planının olmayışındır. İşletme İzmir ilinde geçici bir süre için faaliyette bulunduğundan verilerin kontrolü, geçmiş dönemli kayıtlar, programlama ve planlama konularında çok etkin çalışmamaktadır. Bu nedenle sağlık kurumlarına ait günlük atık miktarları sağlık bakanlığının raporları baz alınarak hesaplanmıştır. Ayrıca sağlık ocakları, semt ve ilçe poliklinikleri gibi küçük çaplı sağlık kurumları, atık miktarları oldukça düzensiz olduğundan ve bu kurumlara atık toplama kamyonları değil orta büyüklükte araçlar ile hizmet verildiğinden, uygulamada kapsam dışı bırakılmıştır. İşletme ile yapılan görüşmelerde özel hastaneler ve sağlık kuruluşlarının atık ücretlerinden kaçınmak amacıyla atık kayıtlarını düzenli tutmadıkları ve zaman zaman 48 saatlik depolama süresini aştıkları öğrenilmiştir. Bu sebeplerle özel hastaneler problem çözümüne dahil edilmemiştir. Son olarak üniversite hastaneleri diğer hastanelere oranla çok yüksek miktarlarda atık üretmeleri, bu yüzden atıklarını daha büyük alanlarla depolamaları ve kendi atık toplama planlarını oluşturmaları sebebiyle çalışmada kapsam dışı tutulmuşlardır.

İşletmenin geçici faaliyet göstermesi sebebiyle kayıtları düzenli tutmaması ve bilgilerini paylaşmak istememesi sebebiyle araçlar için maliyet hesaplaması

yapılamamıştır. Hesaplamalar yalnızca toplanan atık miktarları ve araçların kat ettiği mesafeler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

4.1.4. Verilerin Toplanması

Rotalama probleminin çözülmesi için gerekli iki grup veri belirlenmiştir. Öncelikle sağlık kurumlarından toplanacak atık miktarlarının elde edilmesi için sağlık kurumlarının günlük atık miktarları hesaplanmıştır. İzmir ilinde sağlık bakanlığına bağlı hastanelerin günlük atık miktarlarını gösteren bir rapor bulunmadığı ya da böyle bir rapora erişilemediği için atık miktarları eldeki diğer bilgiler kullanılarak hesaplanmıştır. İzmir’de sağlık bakanlığına bağlı sağlık kurumları Kuzey Sekreterlik ve Güney Sekreterlik olmak üzere bölgesel olarak ikiye ayrılmıştır. Kuzey Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği internet sitesinden yayınladığı faaliyet raporunda 2014 yılı boyunca sekreterliğe bağlı bulunan tüm hastaneler için yıllık ayakta muayene sayılarını ve yatan hasta sayılarını yayınlamıştır (Tablo 26).

Tablo 26 Kuzey Bölgesi Kamu Hastaneleri Yıllık Hasta Sayıları			
Hastane Adı	Ayakta Muayene Sayısı	Yatak Sayısı	Yatan Hasta Sayısı
Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1796807	1030	75501
Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi	527691	440	15549
Buca Seyfi Demirsoy Devlet Hastanesi	937580	406	18093
Karşıyaka Devlet Hastanesi	1044441	242	17597
Menemen İlçe Devlet Hastanesi	759537	203	15018
Alsancak Nevvar-Salih İşgören Devlet Hastanesi	692959	183	7099
Dr. Faruk İlker Bergama Devlet Hastanesi	580422	151	10208

Buca Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi	479217	128	14955
Türkan Özilhan Bornova Devlet Hastanesi	393611	74	494
Aliağa Devlet Hastanesi	320217	75	3869
İzmir Kemalpaşa İlçe Devlet Hastanesi	349797	50	2732
Çiğli Devlet Hastanesi	341512	30	2837
Dikili Devlet Hastanesi	110290	25	1153
İzmir Foça Devlet Hastanesi	119114	25	622
Kaynak: (Sağlık Bakanlığı İzmir Kuzey Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği, 2015)			

Güney Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği ise aynı yıl için yayınladığı raporda ayakta muayene sayılarını yayınlamış ancak yatan hasta sayılarını paylaşmamıştır. Ancak her bir hastane için güncel yatak sayıları, aynı yıl için yatak doluluk oranları ve ortalama kalış günleri verilmiştir. Bu bilgilerden yola çıkarak her bir hastane için yıllık yatan hasta sayıları elde edilmiştir. Sağlık kurumlarının ürettiği bir günlük tıbbi atık miktarlarına ulaşmak için elde edilen yıllık verilerden yola çıkılmış ve her bir hastanede bir günde ayakta muayene edilen ve yatan hasta sayılarına ulaşılmıştır (Tablo 27).

Tablo 27 Güney Bölgesi Kamu Hastaneleri Günlük Hasta Sayıları							
Hastane Adı	Ayakta Muayene Sayısı	Yatak Sayısı	Yatak Doluluk Oranları (%)	Ortalama Kalış Günü	Yıllık Dolu Yatak Sayısı	Bir Yılda Bir Yatakta Yatan Hasta Sayısı	Bir Yılda Toplam Yatan Hasta Sayısı
İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1093388	665	70.7	7.8	471	47	22137
Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi	531113	343	68.9	6.4	237	58	13746

İzmir Ödemiş Devlet Hastanesi	582328	250	43.3	3.2	109	115	12535
Tire Devlet Hastanesi	552975	232	93.9	5.7	218	65	14170
M. Enver Senerdem Torbalı Devlet Hastanesi	547636	100	55.4	2.2	56	166	9296
Urla Devlet Hastanesi	265940	100	62.6	5.3	63	69	4347
Bayındır İlçe Devlet Hastanesi	150847	50	42.2	2.5	22	146	3212
Seferihisar Necat Hepkon Devlet Hastanesi	194307	50	41.5	4	21	92	1932
Selçuk Devlet Hastanesi	185233	50	37.6	3.2	19	115	2185
Kiraz Devlet Hastanesi	109536	30	43.8	3.5	14	105	1470
Çeşme Devlet Hastanesi	176300	25	23.9	2.6	6	141	846
Kaynak: (Sağlık Bakanlığı İzmir Güney Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği, 2015)							

Sağlık Bakanlığı İstatistik Analiz Ve Raporlama Daire Başkanlığı tarafından 2015 yılında yayınlanan raporda 2014 yılında ayakta muayene edilen her bir kişi ve yatan her bir kişi başına günlük üretilen tıbbi atık miktarları verilmiştir. Ayakta muayene edilen hasta başına üretilen günlük tıbbi atık miktarı 0.13, yatan hasta başına günlük üretilen tıbbi atık miktarı ise 5.03 kilogram olarak belirlenmiştir. İzmir ilinde güney ve kuzey sekreterliğe bağlı beş adet ağız ve diş sağlığı merkezi ve bir adet diş hastanesi bulunmaktadır. İşletme ile yapılan görüşmelerde alınan bilgilere göre ağız diş sağlığı merkezlerinde günlük ortalama 100 kilogram, diş hastanesinde

ise 250 kilogram atık üretilmektedir. Son durumda İzmir ilinde sekreterliklere bağlı her bir hastane ve ağız ve diş sağlığı merkezi için günlük tıbbi atık miktarları hesaplanmıştır. Atıklar hastanelerde en fazla 48 saat depolanabildiği için araçlar iki günde bir alım yapacaktır. Bu nedenle bulunan bir günlük rakamlar iki ile çarpılarak iki günlük veriler elde edilmiştir (Tablo 28).

Tablo 28 Sağlık Kurumları Günlük Tıbbi Atık Miktarları						
Hastane Adı	Yıllık Ayakta Hasta Sayısı	Günlük Ayakta Hasta Başına Tıbbi Atık Miktarı: $\left(\frac{\text{Hasta Sayısı}}{365}\right) 0.13$	Yıllık Yatan Hasta Sayısı	Günlük Yatan Hasta Başına Tıbbi Atık Miktarı: $\left(\frac{\text{Hasta Sayısı}}{365}\right) 5.03$	Toplam Günlük Tıbbi Atık Miktarı	48 Saatlik Tıbbi Atık Miktarı
Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1796807	639.95	75501	104.46	1681	3362
Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi	527691	187.94	15549	217.27	403	806
Buca Seyfi Demirsoy Devlet Hastanesi	937580	333.93	18093	249.33	584	1168
Karşıyaka Devlet Hastanesi	1044441	371.99	17597	242.50	615	1230
Menemen İlçe Devlet Hastanesi	759537	270.52	15018	206.96	478	956
Alsancak Nevvar-Salih İşgören Devlet Hastanesi	692959	246.80	7099	97.83	345	690

Dr. Faruk İlker Bergama Devlet Hastanesi	580422	206.72	10208	140.67	348	696
Buca Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi	479217	170.68	14955	206.09	377	754
Türkan Özilhan Bornova Devlet Hastanesi	393611	140.19	494	6.80	147	294
Aliağa Devlet Hastanesi	320217	114.04	3869	53.31	168	336
İzmir Kemalpaşa İlçe Devlet Hastanesi	349797	124.58	2732	37.64	163	326
Çiğli Devlet Hastanesi	341512	121.63	2837	39.09	161	322
Dikili Devlet Hastanesi	110290	39.28	1153	15.88	56	112
İzmir Foça Devlet Hastanesi	119114	42.42	622	8.57	51	102
İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1093388	389.42	22137	305.06	695	1390
Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi	531113	186.16	13746	189.43	379	758

İzmir Ödemiş Devlet Hastanesi	582328	207.40	12535	172.74	381	762
Tire Devlet Hastanesi	552975	196.95	14170	195.27	394	788
M. Enver Senerdem Torbalı Devlet Hastanesi	547636	195.04	9296	128.10	324	648
Urla Devlet Hastanesi	265940	94.71	4347	59.90	155	310
Bayındır İlçe Devlet Hastanesi	150847	53.72	3212	44.26	98	196
Seferihisar Necat Hepkon Devlet Hastanesi	194307	69.20	1932	26.62	96	192
Selçuk Devlet Hastanesi	185233	65.97	2185	30.11	97	194
Kiraz Devlet Hastanesi	109536	39.01	1470	20.25	60	120
Çeşme Devlet Hastanesi	176300	62.79	846	11.65	75	150
İzmir Eğitim Dış Hastanesi					250	500
Narlıdere Ağız ve Dış Sağlığı Merkezi					100	200
Alsancak Ağız ve Dış Sağlığı Merkezi					100	200

Karşıyaka Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi					100	200
Bornova Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi					100	200
Menemen Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi					100	200
*Kaynak: (Sağlık Bakanlığı İstatistik Analiz ve Veri Depolama Daire Başkanlığı, 2015)						

Araç rotalarının oluşturulması için ihtiyaç duyulan bir diğer veri seti ise incelemede ele alınan hastaneler arasındaki mesafelerdir. Hem her bir rotanın uzunluğunun hesaplanması, hem rotalamada en yakın hastanenin tespit edilmesi, hem de her bir aracın bir günde alacağı mesafenin belirlenmesi için bu bilgiler gereklidir. İhtiyaç duyulan bu bilgiler çevrimiçi haritalar aracılığı ile hesaplanmış, elde edilen veriler kilometre cinsinden Ek 8’de gösterilmiştir.

4.1.5. Rotaların Oluşturulması

Tıbbi atık toplama araçlarının İzmir ilindeki toplama işlemleri için yeni rotaların oluşturulmasında hastanelerin günlük atık miktarları ve hastaneler ve tesis arasındaki mesafelerden yararlanılmıştır. İleri lojistikte depolardan satış noktalarına dağıtım yapılırken araçlar yola tam dolu olarak çıkar ve yüklerini bırakarak ilerler. Ancak, tıbbi atıkların geri toplanmasında da olduğu gibi her bir noktadan yüklerin geri toplanması işleminde araçlar depodan boş olarak yola çıkar ve yükleri toplayarak tam dolu olarak geri döner. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi Manisa’da olduğundan ve tıbbi atık araçları buradan yola çıkacağından dolayı tesise en uzak noktalar seçilmiş ve rotalar bu noktalardan başlatılmıştır. Burada amaç, araçların en uzak mesafeyi boşken gitmesi ve aracın yükü arttıkça mesafenin kısılmasıdır.

En kısa mesafe yöntemi ile araçların hangi noktalardan başlayacağı ve her bir noktadan sonra hangi noktaya gideceğine karar verilirken birimler arası mesafelere

bakılmaktadır (Whiting ve Hillier, 1960). Tıbbi atık araçları için potansiyel rotalar bulunurken belirlenen başlangıç noktalarından sonra en yakın hastanenin hangisi olduğu tespit edilmiş ve rota bu doğrultuda devam ettirilmiştir. Ancak her bir tıbbi atık aracının kapasitesi 3500 kilogram olduğu için rota oluşturulurken hastanenin tıbbi atık miktarları da göz önünde bulundurulmuş ve toplam atık miktarı 3500 olmadan rota sonlandırılmıştır. Rotaların üç tanesi Bergama, Çeşme ve Kiraz'dan başlamaktadır. Bu noktalar İzmir şehir merkezine en uzak bölgelerde bulunmakta ve bu rotalarda genellikle ilçe hastaneleri ziyaret edilmektedir. Ancak şehir merkezinde bazı hastanelerin atık miktarlarının çok fazla olması rotalamayı etkilemektedir. Örneğin Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi tek başına 3362 kilogram atık üretmektedir. Bu miktarın karşılanması için Tepecik hastanesine tek bir araç sefer yapmakta ve başka bir hastaneden atık alamadan geri dönmektedir.

Hastaneler ürettikleri tıbbi atıkları en fazla 48 saat depolarında tutabilmektedirler. Araçlar 48 saatten daha kısa bir sürede hastaneye tekrar uğradıklarında gereksiz taşıma yapmakta ve maliyet oluşturmaktadırlar. Hastanelerin atıkları depolarında mümkün olduğunca 48 saate yakın tutmaları ve araçların maksimum kapasiteyle çalışmaları maliyetlerden tasarruf sağlayacaktır. Problem çözümünde altı adet rota oluşturulmuştur.

Tablo 30 Pazartesi, Çarşamba ve Cuma Günleri İçin Oluşturulan Rotalar			
			Toplam
Rota 1	Hastane	Manisa – Bergama – Dikili – Aliağa - Foça – Çiğli – Menemen adsm – Menemen - Manisa	
	Km	74.1+31.1+50.8+39.8+52.2+16.6+2.9+31.2	299.7
	Atık	696+112+336+102+322+150+956	2674
Rota 2	Hastane	Manisa – Çeşme – Urla – Seferihisar – Narlıdere – Bozyaka – Eğitim – Bornova – Bornova Adsm - Manisa	
	Km	131+44.3+21.9+33.2+13.7+4+14+7.9+36.1	306.1
	Atık	150+310+192+200+1390+500+294+200	3236
Rota 3	Hastane	Manisa – Karşıyaka – Karşıyaka adsm – Alsancak adsm – Alsancak – Behçet Uz – Manisa	
	Km	43.5+1.9+11.5+1.5+1+40.4	99.8

	Atık	1230+200+200+690+758	2898
Tablo 31 Salı, Perşembe ve Cumartesi Günleri İçin Oluşturulan Rotalar			
			Toplam
Rota 4	Hastane	Manisa – Kiraz – Ödemiş – Bayındır – Tire – Selçuk – Torbalı – Kemalpaşa - Manisa	
	Km	146+29.9+35.4+17.2+40.9+30.6+38.2+48.8	387
	Atık	120+762+196+788+194+648+326	3034
Rota 5	Hastane	Manisa – Göğüs – Buca dh – Buca kdç – Manisa	
	Km	39.6+8.5+2.6+51.5	102.2
	Atık	806+1168+754	2728
Rota 6	Hastane	Manisa – Tepecik – Manisa	
	Km	41+41	82
	Atık	3362	3362

Araçların hastanelere iki günde bir uğrayabilmeleri için iki seçenek bulunmaktadır: Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri ya da Salı, Perşembe ve Cumartesi günleri. İşletmelerden edinilen bilgilere göre ağız ve diş sağlığı merkezleri cumartesi günleri atık teslimi yapmamaktadır. Bu durumda içerisinde ağız ve diş sağlığı olan rotalar Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günlerine, diğer hastanelerin olduğu rotalar ise Salı, Perşembe ve Cumartesi günlerine atanmıştır. Atama sonuçları Tablo 30 ve 31’de görülmektedir.

SONUÇ

Şehirlerde kamuya ait ve özel sağlık kurumlarının her geçen gün artması üretilen tıbbi atık miktarlarını da aynı şekilde arttırmaktadır. Ülkemizde bakanlıklar tarafından yayımlanan yönetmelikler tıbbi atık yönetiminde yapılması gereken uygulamaları ortaya koymaktadır. Ancak bu konuda toplumsal bilincin gelişmemiş olması tıbbi atıkların ayrı toplanması ve tıbbi atıklardan kaynaklanabilecek

enfeksiyonların önlenmesinde bazı güçlükler doğurmaktadır. Bu çalışma tıbbi atık yönetimi sürecini hem yasal çerçevede hem de lojistik operasyonlar açısından ele almaktadır. Tıbbi atıkların kaynağında ayrıştırılması, toplanması, geçici depolanması, tesislere taşınması ve bertaraf işlemlerinden geçmesi süreçleri oldukça karmaşık bir sistemdir. Bu sistemin doğru işlemesi lojistik operasyonlarının uzman kişiler tarafından planlanması ve gerçekleştirilmesi ile mümkündür. Yapılan durum analizinde ortaya çıkan en büyük eksiklik atık toplama sürecinin bütün taraflarının ortak kullanabileceği bir bilgi sisteminin olmayışıdır. Süreç genellikle elle tutulan kayıtlar üzerinden işlemektedir. Sağlık kuruluşlarından gelen telefonlar üzerinde tesisten araç çıkarılmakta ve rotalar günlük ya da haftalık taleplere göre anlık oluşturulmaktadır. Hâlbuki kapsamlı bir bilgi sistemi ile hem planlamada hem uygulamada birçok fayda sağlanması mümkündür. Önerilen yeni rotalar ile İzmir ilinde atık toplama sürecini daha az sayıda araç ile gerçekleştirmenin mümkün olduğu görülmüştür. İşletme mevcut durumda İzmir ili içerisinde 5 araç ile faaliyet sürdürmekteyken önerilen yeni düzende aynı işlemler 3 araç ile yapılabilmektedir. Ayrıca araç sayısının azaltılması dışında araçların tam dolu ya da doluya yakın taşımalar yapması sağlanmıştır. Böylece işletmenin hem gereksiz sayıda araç işletmesinden kaynaklanan maliyetlerden hem de kamyonların tam kapasite ile çalışmamasından doğan maliyetlerden tasarruf edebileceği görülmüştür.

KAYNAKÇA

Ağdağ, O. N. ve Kırımhan, S. (1999). Denizli Organize Sanayi Bölgesinde Endüstriyel Katı Atık Durumu ve Geri Kazanımı. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*. (2): 47-58.

Ailawadi, S. ve Singh, R. (2005). *Logistics Management*. New Delhi: Prentice Hall of India.

Aitken, J., Childerhouse, P., Christopher, M. ve Towill, D. (2005). Designing And Managing Multiple Pipelines. *Journal of Business Logistics*. 26(2): 73-96.

Akbolat, M., Işık, O. ve Çimen, M. (2011). Sağlık Çalışanlarının Tıbbi Atık Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2(3): 131-140.

Akçın, H. ve Çakır, A. (2011). Madencilik Çevre Etkilerinin İnternet Tabanlı CBS ile Zamansal Analizi. *Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*. 3(Özel Sayı).

Akkoyun, M., Satırlı, S., Özdemir, S. ve Çelebi, Y. (2003). Organik Atıkların Değerlendirilmesi; KOMPOST. *Türk-Koop Ekin Dergisi*. 7(25): 58-62.

Allsopp, M., Costner, P. ve Johnston, P. (2001). *Incineration and Human Health: State of Knowledge of the Impacts of Waste Incinerators on Human Health*. İngiltere: Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter.

Álvarez-Gil, M. J., Berrone, P., Husillos, F. J. ve Lado, N. (2007). Reverse Logistics, Stakeholders' Influence, Organizational Slack, And Managers' Posture. *Journal of Business Research*. 60(5): 463-473.

Amerika Birleşik Devletleri Food and Drug Administration. (2013). *FDA Consumer Health Information: How to Dispose of Unused Medicines*.
<http://www.fda.gov/downloads/Drugs/ResourcesForYou/Consumers/BuyingUsingMedicineSafely/UnderstandingOver-the-CounterMedicines/ucm107163.pdf> ,
(25.12.2015)

Avrupa Birliği Komisyonu. (2011). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Roadmap to a Resource Efficient Europe*.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN> , (26.12.2015)

Avrupa Birliği. (1991). *Avrupa Birliği Atık Konseyi Yönergesi 91/156/EEC*.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0156:EN:HTML> ,
(25.12.2015).

Avrupa Çevre Ajansı. (2014). *AÇA İşaretler*.
<http://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2014/raporun-tumu/raporun-tumu> ,
(26.12.2015)

Bernon, M. ve Rossi, S. (2011). Retail Reverse Logistics: A Call And Grounding Framework For Research. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 41(5): 484-510.

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomi Komisyonu (UNECE). (2009). *Modern Transport Chains and Logistics Design And Management Of Freight And Intermodal Transport: The role of Governments*.

<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/wp24/wp24-presentations/documents/pres09-09.pdf> , (04.01.2016).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP). (2011). *Manual 3: WEEE / E-waste "Take Back System"*. http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Events/WEEE-E%20workshop%20July%202011/UNEP_Ewaste_Manual3_TakeBackSystem.pdf , (04.12.2015)

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP). (2012). *Compendium of Technologies for the Treatment/Destruction of Health Care Waste*. http://www.unep.org/ietc/Portals/136/News/Publication%20of%20Healthcare%20Waste%20compendium%20of%20technologies/Compendium_Technologies_for_Treatment_Destruction_of_Healthcare_Waste_2012.pdf , (29.12.2015).

Birleşmiş Milletler İktisat ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD). (2006). *Trade And Development Aspects Of Logistics Services*. http://unctad.org/en/Docs/clahm1d2_en.pdf , (04.01.2016).

Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Komisyonu. (2011). *Medical waste – a health risk for many*. <http://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/MedicalWaste.aspx> , (25.12.2015).

Birleşmiş Milletler. (1989). *The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes*.

<http://www.basel.int/portals/4/basel%20convention/docs/text/baselconventiontext-e.pdf> , (26.12.2015)

Birleşmiş Milletler. (2013). *Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities*.

<http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/UNEP%20NWMS%20English.pdf> , (27.12.2015)

Bowersox, D. J. ve Closs, D. J. (1996). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. New York: McGraw-Hill.

Brito, M. P. ve Dekker, R. (2004). *Reverse Logistics – Capturing Value in the Extended Supply Chain*. <https://ideas.repec.org/p/ems/eureri/354.html#cites> , (10.01.2016)

Brito, M. P., Dekker, R. ve Flapper, S. D. (2003). *Reverse Logistics – A Review Of Case Studies*.

<http://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=761026119090110092083073064106085007028032006019028017122020038099004023005121029092057059005098109025086072105093025107123006107109006071028125103029125109123094030103089&EXT=pdf> , (26.12.2015)

Cansaran, D. D. (2010). *Çevre - Sağlık İlişkisi Eksenin Tıbbi Atık Yönetimi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Yönetimi Ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Kent Ve Çevre Bilimleri Dalı Doktora Tezi.

Carter, C. R. ve Ellram, L. M. (1998). Reverse Logistics: A Review of the Literature and Framework for Future Investigation. *Journal of Business Logistics*. 19(1): 85-102.

Chan, F. T. ve Chan, H. K. (2008). A Survey On Reverse Logistics System Of Mobile Phone Industry In Hong Kong. *Management Decision*. 46(5): 702-708.

Christen, J. (1996). Dar Es Salaam Urban Health Project. *Health Care Waste Management in District Health Facilities: Situational Analysis And System Development*. İsviçre: Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management (SKAT).

Chuang, C.-H., Wang, C. X. ve Zhaob, Y. (2014). Closed-Loop Supply Chain Models For A High-Tech Product Under Alternative Reverse Channel And Collection Cost Structures. *International Journal of Production Economics*. 156:108-123.

Coşkun, H. ve Öztürk , M. (2012). Katı Atık Yönetimi Konusunda İnşaat Sektörü Paydaşlarının Algılamaları: Hatay İli Örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy*. 7(1): 299-310.

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). (2013). *CSCMP Supply Chain Management*. <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions?XX=1> , (04.01.2016)

Çetin, Ö. (2013). *Tersine Lojistik Açısından Katı Atık Yönetiminin İncelenmesi ve Kazanç Ençoklaması Üzerine Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı.

Çetiner, E., Ünver, B. ve Hindistan, M. (2006). Maden Atıkları ile İlgili Mevzuat : Avrupa Birliği ve Türkiye. *Madencilik*. 45(1): 23-34.

Çevre ve Orman Bakanlığı. (2005). *Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği*.

<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.7118&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0> , (22.12.2015)

Çevre ve Orman Bakanlığı. (2005). *Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*.

<http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050722.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050722.htm> , (05.12.2015)

Çevre ve Orman Bakanlığı. (2009). *Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi: Oto Tamirhaneleri Rehber Döküman*.

<https://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/ototamirhane2.pdf> , (15.12.2015).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2004). *Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği*.

<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.7221&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0> , (05.12.2015).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2010). *Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların*

Kontrolü Yönetmeliği. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/05/20120522-5.htm> , (04.12.2015).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2010). *Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik*.

<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100608-3.htm> , (05.12.2015).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2011). *2011 Türkiye Çevre Durum Raporu*.
http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/TCDR_2011.pdf , (04.12.2015)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2015). *Atık Yönetimi Yönetmeliği*.
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> , (05.12.2015).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2015). *Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*.
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> , (05.12.2015).

Damme, D. A. ve Amstel, M. J. (1996). Outsourcing Logistics Management Activities. *The International Journal of Logistics Management*. 7(2): 85-94.

Đapić, A., Novaković, Ž. ve Milenkov, P. (2015). Hospital Logistics. *2nd Logistics International Conference* (ss. 309-314). Belgrad, Sırbistan.

Dowlatsahi, S. (2000). Developing a Theory of Reverse Logistics. *Interfaces*. 30(3): 143-155.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO). (2007). *WHO Core Principles for Achieving Safe and Sustainable Management of Health-Care Waste*. Geneva, İsviçre.
http://www.healthcare-waste.org/fileadmin/user_upload/resources/WHO-core-principles-achieving-safe-sustainable-HCWM-2007.pdf , (05.12.2015).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO). (2014). *Safe Management of Wastes From Health-Care Activities*.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85349/1/9789241548564_eng.pdf?ua=1&ua=1 , (28.12.2015).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO); Dünya Bankası (The World Bank). (2005). *Better Health Care Waste Management: An Integral Component of Health Investment*. Amman.
http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/bhewmeng.pdf?ua=1 ,
(25.12.2015)

Ege, H. (2009). *Adana İli Tıbbi Atık Yönetimi; Sorunlar ve Çözüm Önerileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı.

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD). (1997). *Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods*.
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_67E.pdf , (12.01.2016).

Elmas, G. ve Erdoğan, F. (2011). The Importance Of Reverse Logistics. *International Journal Of Business And Management Studies*. 3(1): 161-171.

Flapper, S. D. (1995). On The Operational Logistic Aspects Of Reuse. *Proceedings 2nd International Symposium on Logistics* (ss. 343-348). Nottingham.

Flapper, S. D., Nunen, J. A. ve Wassenhova, L. N. (2005). *Managing Closed-Loop Supply Chains*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekkerb, R., Laana, E. v., Nunena, J. A. ve Wassenhovec, L. N. (1997). Quantitative Models For Reverse Logistics: A Review. *European Journal of Operational Research*. 103(1): 1-17.

Fleischmann, M., Krikke, H. R., Dekker, R. ve Flapper, S. D. (2000). A Characterisation Of Logistics Networks For Product Recovery. *The International Journal Of Management Science*. 28: 653-666.

Gaurang, S. P. (2006). *A Stochastic Production Cost Model For Remanufacturing Systems* (Doktora Tezi). M.S. ABD: University of Texas.

Giuntini, R. ve Andel, T. (1995). Advance With Reverse Logistics. *Reverse Logistics Transportation & Distribution*. 36(2): 73-77.

Grabara, I. ve Nowakowska, A. (2009). Reverse Logistics As The Element Of Enterprise Management. *Annales universitatis apulensis, Series Oeconomica*: 396-402.

Guide, V. D., Jayaraman, V., Srivastava, R. ve Benton, W. C. (2000). Supply-Chain Management for Recoverable Manufacturing Systems. *Interfaces*. 30(3): 125-142.

Gustavsson. (1989). Mortality Among Workers at a Municipal Waste Incinerator. *American Journal of Industrial Medicine*. (15): 245-253.

Hiwassee River Watershed Coalition. (2008). *Agricultural Waste Management*. <http://www.hrwc.net/wastemanagement.htm> , (02.12.2015).

Huang, K., Guo, J. ve Xu, Z. (2009). Recycling of waste printed circuit boards: A review of current technologies and treatment status in China. *Journal of Hazardous Materials*. 164(2-3): 399-408.

Iglesias-Jimenez, E. ve Alvarez, C. E. (1993). Apparent availability of nitrogen in composted municipal refuse. *Biology and Fertility of Soils*. 16(4): 313-318.

İsveç Çevre Ajansı. (2012). *Sweden's Waste Plan 2012–2017: From Waste Management To Resource Efficiency*.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6560-7.pdf> , (15.12.2015).

Karaçay, G. (2005). Tersine Lojistik : Kavram ve İşleyiş. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 14(1): 317-331.

Knox, E. G. (2000). Childhood Cancers, Birthplaces, Incinerators and Landfill Sites. *Oxford Journals, International Journal of Epidemiology*. 3(29): 391-397.

Kokkinaki, A. I., Dekker, R., Lee, R. ve Pappis, C. (2001). *Integrating a Web-based System with Business Processes in Closed Loop Supply Chains*. *Econometric Institute Research Papers*. <http://repub.eur.nl/pub/1697/> , (12.01.2016).

Kozak, M. (2010). Tekstil Atıkların Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Alanlarının Araştırılması. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 6(1): 62-70.

Kroon, L., & Vrijens, G. (1995). Returnable Containers: An Example Of Reverse Logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 25(2): 56-68.

Lambert, D. M. ve Stock, J. R. (1981). Strategic Physical Distribution Management. *Journal of Business Logistics*. 3(2): 19.

Larebeke, N. V. (1998). *Health Impacts of Waste Management Policies*. Kos / Yunanistan: Hippocrates Foundation.

Mina, H., Koa, H. J. ve Ko, C. S. (2006). A Genetic Algorithm Approach To Developing The Multi-Echelon Reverse Logistics Network For Product Returns. *Omega*. 34(1): 56-69.

Noon, C. E., Hankins, C. T., Cote, M. J. ve Lieb, M. (2003). Understanding The Impact Of Variation In The Delivery Of Healthcare Services/Practitioner Application. *Journal of Healthcare Management*. 48(2): 82.

Öcal, Y. (2014). Demir Çelik Sektöründe Atık Yönetimi. (Uzmanlık Tezi). Ankara: T. C. Kalkınma Bakanlığı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.

Özerol, İ. H. (2005). Tıbbi Atık Stratejileri Nelerdir? EN/ISO Normları Nelerdir? Avrupa'da Birlik? ABD'nin Yaklaşımı? Ülkemizde Durum? 4. *Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi* (ss. 434-472).

Poulin, É. (2003). Benchmarking The Hospital Logistics Process. *CMA Management*, 77(1): 20.

Prahinski, C. ve Kocabasoglu, C. (2006). Empirical Research Opportunities In Reverse Supply Chains. *Omega*. 34(6): 519-532.

Prüss-Üstün, A., Rapiti, E. ve Hutin, Y. (2005). Estimation of the Global Burden of Disease Attributable to Contaminated Sharps Injuries Among Health-Care Workers. *American Journal of Industrial Medicine*. 6(48): 482-490.

Rogers, D. S. ve Tibben-Lembke, R. (2001). An Examination Of Reverse Logistics Practices. *Journal Of Business Logistics*. 22: 2.

Rogers, D. S. ve Tibben-Lembke, R. S. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada, Reno: Reverse Logistics Executive Council.

Rogers, D. S. ve Tibben-Lembke, R. S. (2002). Differences Between Forward And Reverse Logistics in A Retail Environment. *Supply Chain Management: An International Journal*. 7(5): 271-282.

Sağlık Bakanlığı İstatistik Analiz ve Veri Depolama Daire Başkanlığı (2015). Rapor Bülteni.

<http://www.tkhk.gov.tr/Dosyalar/56cb598dcbc84f5ca910a508958cbeff.pdf>

Sağlık Bakanlığı İzmir Kuzey Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği. (2015). Faaliyet Raporu

<http://www.ikkh.gov.tr/eskiweb/userfiles/files/faaliyetraporu2016.pdf>

Sağlık Bakanlığı İzmir Güney Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği. (2015). Faaliyet Raporu

<http://www.igkh.gov.tr/eskiweb/userfiles/files/faaliyetraporu2016.pdf>

Saygı, Ş., Battal, D. ve Şahin, N. (2012). Çevre ve İnsan Sağlığı Açısından İlaç Atıklarının Önemi. *Marmara Pharmaceutical Journal*. (16): 82-90.

Seyed-Alireza ve Seyed-Alagheband. (2011). *Logistics Operations and Management: Concepts and Models*. 5: 71-91

Shaik, M. (2015). *Comprehensive Performance Measurement Methodology for Reverse Logistics Enterprise* (Doktora Tezi). Kanada: University of Windsor.

Soto, J. P. ve Lourenço, H. R. (2002). *Reverse Logistics Models And Applications: A Recoverable Production Planning Model*.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=144FD27D3C3AEFDE050CFA9BCF2FE38B?doi=10.1.1.197.2001&rep=rep1&type=pdf> , (11.01.2016).

Şengül, Ü. (2011). Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı. *Atatürk Ü. İİBF Dergisi*. (Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı): 407-429.

TAP. (2004). *Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği İktisadi İşletmesi*. http://tap.org.tr/iktisadi_isletmemiz-94.html , (05.12.2015).

Thierry, M., Solomon, M., Nunen, J. V. ve Wassenhove, L. V. (1995). Strategic Issues In Product Recovery Management. *California Management Review*. 37(2): 114-135.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2013). *Seçilmiş Göstergelerle İzmir*. <http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/IZMIR.pdf> , (24.01.2016).

Türkiye İstatistik Kurumu. (2008). *Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri İstatistikleri*. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019 , (04.12.2015).

Türkiye İstatistik Kurumu. (2010). *Bertaraf ve Geri Kazanım Tesislerine Getirilen Atık Miktarının Atık Tipine ve Kaynağına Göre Dağılımı*.

<http://rapory.tuik.gov.tr/03-12-2015-15:00:23-19043601111631445141069602179.html>? , (03.12.2015).

Türkiye İstatistik Kurumu. (2012). *Belediye Atık İstatistikleri*.

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16170> , (15.12.2015).

Yaşar, O. (2009). Türk İmalat Sanayinde Lokomotif Bir Sektör: Demir Çelik Sanayi. *Marmara Coğrafya Dergisi*. (20): 42-78.

Yimsiri, S. (2009). *Designing Multi-Objective Reverse Logistics Networks Using Genetic Algorithms*. (Doktora Tezi). ABD: T. U. Arlington

Zeng, A. Z. ve Rossetti, C. (2003). Developing A Framework For Evaluating The Logistics Costs In Global Sourcing Processes: An Implementation And Insights. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 33(9): 785-803.



EKLER

EK 1: Hastane ve Yatakların İllere Göre Dağılımı

Hastane ve yatakların illere göre dağılımı, 2014											
Distribution of hospitals and beds by provinces, 2014											
A. Hastane sayısı - Number of hospitals						B. Yatak sayısı - Number of beds					
	Toplam		Sağlık Bakanlığı		Üniversite		Özel		Diğer Kamu ⁽¹⁾		
	Total		Ministry of Health		University		Private		Other Public ⁽¹⁾		
İller - Provinces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
Toplam - Total	1 528	206 836	866	123 690	69	36 670	556	40 509	37	5 967	
Adana	30	6 400	12	3 433	2	1 735	15	1 162	1	70	
Adıyaman	11	1 103	9	992	0	0	2	111	0	0	
Afyon	23	1 973	19	1 427	1	337	3	209	0	0	
Ağrı	11	817	8	709	0	0	2	62	1	46	
Amasya	7	792	6	739	0	0	0	0	1	53	
Ankara	89	18 641	37	8 633	10	4 978	37	3 142	5	1 888	
Antalya	43	5 135	15	2 415	2	872	26	1 848	0	0	
Artvin	8	355	8	355	0	0	0	0	0	0	
Aydın	22	2 678	15	1 899	1	533	6	246	0	0	
Balıkesir	29	2 965	21	2 393	1	147	5	285	2	140	
Bilecik	8	355	8	355	0	0	0	0	0	0	
Bingöl	8	642	7	611	0	0	1	31	0	0	
Bitlis	9	795	7	699	0	0	1	46	1	50	
Bolu	10	1 826	7	1 395	1	326	2	105	0	0	
Burdur	8	682	7	635	0	0	1	47	0	0	
Bursa	41	6 750	21	4 609	1	761	18	1 130	1	250	
Çanakkale	16	1 338	11	1 003	1	160	2	113	2	62	
Çankırı	9	456	8	361	0	0	1	95	0	0	
Çorum	16	1 537	14	1 333	0	0	2	204	0	0	
Denizli	22	2 770	13	1 540	1	679	8	551	0	0	
Diyarbakır	24	4 502	15	2 450	1	1 218	7	607	1	227	
Edirne	10	1 916	6	824	1	942	3	150	0	0	
Elazığ	12	2 824	7	1 523	1	893	3	308	1	100	
Erzincan	11	644	9	516	0	0	1	78	1	50	
Erzurum	24	3 542	20	1 869	1	1 188	2	185	1	300	
Eskişehir	17	3 482	9	1 747	2	1 156	5	416	1	163	
Gaziantep	26	4 611	10	2 153	1	792	15	1 666	0	0	
Giresun	18	1 373	15	1 160	1	12	2	201	0	0	
Gümüşhane	6	328	6	328	0	0	0	0	0	0	
Hakkari	5	417	4	387	0	0	0	0	1	30	
Hatay	21	2 822	10	1 765	1	318	10	739	0	0	
Isparta	17	1 996	10	1 209	1	463	5	279	1	45	
Mersin	25	3 511	12	2 190	1	547	12	774	0	0	
İstanbul	236	33 581	57	15 760	12	4 189	163	12 530	4	1 102	
İzmir	59	11 452	28	6 083	4	2 976	25	1 835	2	558	
Kars	7	772	5	489	1	233	0	0	1	50	
Kastamonu	17	1 087	15	949	0	0	2	138	0	0	
Kayseri	30	4 018	12	1 654	1	1 216	16	1 048	1	100	
Kırklareli	8	801	5	658	0	0	3	143	0	0	
Kırşehir	6	498	5	463	0	0	1	35	0	0	
Kocaeli	27	4 156	10	2 270	1	704	15	982	1	200	
Konya	40	6 635	25	3 702	4	2 153	10	730	1	50	
Kütahya	12	1 705	10	1 495	0	0	2	210	0	0	
Malatya	20	2 544	9	1 313	1	827	9	354	1	50	
Manisa	28	4 034	18	3 012	1	416	9	606	0	0	
Kahramanmaraş	19	2 597	10	1 662	1	516	8	419	0	0	
Mardin	12	1 018	10	844	0	0	2	174	0	0	

Muğla	24	2 086	11	1 291	0	0	12	745	1	50
Muş	7	766	6	721	0	0	1	45	0	0
Nevşehir	6	618	4	480	0	0	2	138	0	0
Niğde	7	581	6	545	0	0	1	36	0	0
Ordu	17	1 868	12	1 428	0	0	5	440	0	0
Rize	10	1 081	9	1 035	0	0	1	46	0	0
Sakarya	19	1 698	13	1 454	0	0	6	244	0	0
Samsun	28	4 338	18	2 601	1	976	9	761	0	0
Siirt	10	850	7	721	0	0	3	129	0	0
Sinop	7	510	7	510	0	0	0	0	0	0
Sivas	20	2 491	18	1 259	1	1 061	1	171	0	0
Tekirdağ	20	2 014	9	1 157	1	126	9	541	1	190
Tokat	15	1 887	13	1 549	1	289	1	49	0	0
Trabzon	22	3 298	17	2 158	1	780	4	360	0	0
Tunceli	5	187	5	187	0	0	0	0	0	0
Şanlıurfa	20	2 876	14	2 016	1	308	5	552	0	0
Uşak	8	977	6	765	0	0	2	212	0	0
Van	17	2 536	11	1 353	1	606	4	520	1	57
Yozgat	17	1 018	14	833	1	100	2	85	0	0
Zonguldak	12	2 042	8	1 379	1	495	3	168	0	0
Aksaray	9	677	7	618	0	0	2	59	0	0
Bayburt	1	150	1	150	0	0	0	0	0	0
Karaman	5	663	3	570	0	0	2	93	0	0
Kırıkkale	6	1 095	4	740	1	326	1	29	0	0
Batman	10	1 009	5	653	0	0	5	356	0	0
Şırnak	9	716	7	620	0	0	1	51	1	45
Bartın	3	452	3	452	0	0	0	0	0	0
Ardahan	4	241	3	200	0	0	0	0	1	41
İğdır	4	296	3	260	0	0	1	36	0	0
Yalova	6	382	3	247	0	0	3	135	0	0
Karabük	5	632	4	527	0	0	1	105	0	0
Kilis	1	210	1	210	0	0	0	0	0	0
Osmaniye	9	1 025	3	670	0	0	6	355	0	0
Düzce	8	690	6	320	1	316	1	54	0	0
Kaynak: Sağlık Bakanlığı										
Source: Ministry of Health										
(1) "Diğer" grubu altında Belediyelere ait sağlık kurumlarının yatak sayıları kapsanmıştır. Ayrıca, Millî Savunma Bakanlığı'na ait hastanelerdeki yatak sayıları da bu gruba dahil edilmiştir.										
(1) Under the "Other" group, number of hospital beds of inpatient medical institutions owned by the municipalities are covered. In addition, number of hospital beds of Ministry of Defence Hospitals are included in this group.										

EK 2: Sağlık Kurumlarında Atık İstatistikleri

Sektörlere göre tıbbi atık miktarı, 2010 - 2014

Amount of medical waste by sectors, 2010 - 2014

	Tıbbi atığı ayrı toplanan sağlık kuruluşu sayısı Number of health institutions whose medical waste collected separately			Tıbbi atık miktarı (kg/yıl) Amount of medical waste (kg/year)			Hasta başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi) Average amount of medical waste per patient (kg/person)		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	2010	2012	2014
Toplam Total	1 398	1 449	1 498	59 966 481	68 928 799	74 495 046	0,20	0,20	0,19
Sağlık Bakanlığı hastaneleri ⁽¹⁾ Hospitals owned by Ministry of Health ⁽¹⁾	866	869	894	33 322 581	37 303 772	38 752 842	0,14	0,14	0,13
Özel hastaneler Private hospitals	470	515	538	11 806 847	16 542 342	18 910 552	0,25	0,27	0,28
Üniversite hastaneleri University hospitals	62	65	66	14 837 053	15 082 685	16 831 652	0,72	0,56	0,53

TÜİK, Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2014

TurkStat, Waste Statistics of Health Institutions, 2014

(1) Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı sağlık kuruluşlarını da içermektedir.

(1) Hospitals affiliated with Ministry of Defense are also included.

EK 3: Bertaraf Yöntemlerine Göre Tıbbi Atık Miktarları

Bertaraf yöntemine göre tıbbi atık miktarı, 2014
Amount of medical waste by disposal methods, 2014

(kg/yıl - kg/year)

İller Provinces	Sağlık kuruluşu sayısı Number of health institutions	Tıbbi atığı ayrı toplanan sağlık kuruluşu sayısı Number of health collecting medical waste separately	Tıbbi atık miktarı Amount of medical waste	Belediye çöplüğüne atılan Municipal dumping site		Düzenli depolanan Controlled landfill site		Yakma tesisinde yakılan Incinerated	Diğer ⁽¹⁾ Other ⁽¹⁾
				Sterilize edilerek After sterilization	Sterilize edilmeden Without sterilization	Sterilize edilerek After sterilization	Sterilize edilmeden Without sterilization		
Türkiye Turkey	1 498	1 498	74 495 046	16 312 639	10 716	40 161 380	10 494 440	7 514 759	1 112
Adana	29	29	2 483 942	-	-	2 483 942	-	-	-
Adıyaman	11	11	309 430	-	-	309 430	-	-	-
Afyonkarahisar	23	23	561 125	-	-	561 125	-	-	-
Ağrı	11	11	299 986	299 986	-	-	-	-	-
Amasya	7	7	195 479	-	-	195 479	-	-	-
Ankara	86	86	8 078 089	-	-	-	7 066 377	1 011 712	-
Antalya	42	42	2 304 301	-	-	2 304 301	-	-	-
Artvin	8	8	73 649	-	-	73 649	-	-	-
Aydın	22	22	980 346	-	-	980 346	-	-	-
Balıkesir	28	28	597 095	-	-	597 095	-	-	-
Bilecik	8	8	126 112	-	-	126 112	-	-	-
Bingöl	8	8	231 704	-	-	231 704	-	-	-
Bitlis	9	9	163 819	-	-	163 819	-	-	-
Bolu	9	9	258 547	-	-	258 547	-	-	-
Burdur	8	8	160 736	-	-	160 736	-	-	-
Bursa	41	41	2 287 432	-	-	c	-	c	-
Çanakkale	16	16	242 866	-	c	c	-	-	-
Çankırı	9	9	100 853	3 901	2 516	94 436	-	-	-
Çorum	16	16	411 635	411 064	-	-	-	-	571
Denizli	22	22	840 265	-	-	840 265	-	-	-
Diyarbakır	24	24	1 614 914	1 614 914	-	-	-	-	-
Edirne	10	10	579 240	579 240	-	-	-	-	-
Elazığ	12	12	471 657	-	-	471 657	-	-	-
Erzincan	11	11	239 527	-	-	239 527	-	-	-
Erzurum	24	24	1 066 094	-	-	1 066 094	-	-	-
Eskişehir	16	16	881 006	-	-	881 006	-	-	-
Gaziantep	26	26	1 610 551	-	-	1 610 551	-	-	-
Giresun	18	18	334 962	-	-	334 722	-	-	240
Gümüşhane	6	6	79 667	-	-	79 667	-	-	-
Hakkari	5	5	179 042	179 042	-	-	-	-	-
Hatay	21	21	1 047 987	-	-	1 047 987	-	-	-
Isparta	17	17	476 049	-	-	476 049	-	-	-
Mersin	25	25	1 207 564	-	-	c	-	c	-
İstanbul	225	225	17 102 162	-	-	7 191 895	3 428 063	6 482 204	-
İzmir	57	57	5 262 633	c	-	-	-	c	-
Kars	7	7	223 045	-	-	223 045	-	-	-
Kastamonu	17	17	187 448	187 448	-	-	-	-	-
Kayseri	29	29	1 265 378	1 265 378	-	-	-	-	-
Kırklareli	8	8	154 987	c	-	c	-	-	-
Kırşehir	6	6	156 946	-	-	156 946	-	-	-
Kocaeli	26	26	1 602 397	-	-	1 582 825	-	19 572	-
Konya	40	40	1 763 796	1 763 559	-	-	-	-	237
Kütahya	13	13	326 507	-	-	326 507	-	-	-
Malatya	20	20	1 047 969	1 047 969	-	-	-	-	-
Manisa	27	27	1 068 533	1 002 801	-	65 732	-	-	-
Kahramanmaraş	18	18	593 592	-	-	593 592	-	-	-
Mardin	12	12	311 364	220 650	-	90 714	-	-	-
Muğla	24	24	571 838	-	-	571 838	-	-	-
Muş	7	7	141 580	-	-	141 580	-	-	-
Nevşehir	6	6	156 887	-	-	156 887	-	-	-
Niğde	7	7	202 606	-	-	202 606	-	-	-
Ordu	17	17	618 146	-	-	618 146	-	-	-
Rize	10	10	294 300	-	-	294 300	-	-	-
Sakarya	18	18	630 844	-	-	630 780	-	-	64

Samsun	28	28	1 337 510	-	-	1 337 510	-	-	-
Siirt	10	10	155 760	c	c	-	-	-	-
Sinop	7	7	143 728	-	-	143 728	-	-	-
Sivas	20	20	713 321	534 987	-	178 334	-	-	-
Tekirdağ	20	20	432 397	-	-	432 397	-	-	-
Tokat	15	15	491 229	-	-	491 229	-	-	-
Trabzon	22	22	1 073 153	-	-	1 073 153	-	-	-
Tunceli	4	4	66 780	-	-	66 780	-	-	-
Şanlıurfa	20	20	1 089 910	-	-	1 089 910	-	-	-
Uşak	8	8	287 350	-	-	287 350	-	-	-
Van	16	16	879 505	879 505	-	-	-	-	-
Yozgat	16	16	283 795	13 812	-	269 983	-	-	-
Zonguldak	12	12	758 075	-	-	758 075	-	-	-
Aksaray	9	9	160 379	-	-	160 379	-	-	-
Bayburt	1	1	c	-	-	c	-	-	-
Karaman	5	5	112 795	112 795	-	-	-	-	-
Kırıkkale	6	6	268 386	-	-	268 386	-	-	-
Batman	10	10	323 805	323 805	-	-	-	-	-
Şırnak	8	8	192 657	192 657	-	-	-	-	-
Bartın	3	3	114 467	-	-	114 467	-	-	-
Ardahan	4	4	62 319	-	-	62 319	-	-	-
İğdır	4	4	127 586	127 586	-	-	-	-	-
Yalova	6	6	141 744	-	-	141 744	-	-	-
Karabük	5	5	421 626	-	-	421 626	-	-	-
Kilis	1	1	c	-	-	c	-	-	-
Osmaniye	9	9	251 113	-	-	251 113	-	-	-
Düzce	7	7	251 856	-	-	251 856	-	-	-

TÜİK, Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2014

TürkStat, Waste Statistics of Health Institutions, 2014

(1) Açıkta yakılarak ve gömülerek bertaraf edilen tıbbi atığı kapsamaktadır.

EK 4: Sağlık Kurumu Tıbbi Atık Yönetim Planı

 İ.Ç. Sağlık Birliği Kamu Hastaneleri Birliği	İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel Sekreterliği	Doküman kodu: ENF /PL/14
		Yayın tarihi: 09/ 06/ 2014
		Rev. No: 00
		Rev. Tarihi: 15/04/2015
		Sayfa no: 1/- 1 -
TEHLİKELİ ATIK YÖNETİM PLANI		
1-TESİS İLETİŞİM BİLGİLERİ:		
1.1.ÜNİTENİN ADI:		
1.2.ADRESİ:		
1.3.TELEFON NUMARASI:		
1.4.FAKS NUMARASI:		
1.5.TESİS SORUMLUSU:		
2.ATIK YÖNETİMİNDEN SORUMLU KİŞİYE AİT İLETİŞİM BİLGİLERİ:		
2.1.ADI SOYADI:		
2.2.ADRES:		
2.3.TELEFON:		
2.4.FAKS:		
Hazırlayan: Enfeksiyon Hemşiresi	Gözden Geçiren: Kalite Yönetim Direktörü	Onaylayan: Başhekim
3. ATIK KAYNAĞI VE OLUŞUMU HAKKINDA DETAYLI BİLGİ		



İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel
Sekreterliği

Doküman kodu: ENF /PL/14
Yayın tarihi: 09/ 06/ 2014
Rev. No: 00
Rev. Tarihi: 15/04/2015
Sayfa no: 1/- 2 -

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİM PLANI

**TEHLİKELİ ATIK KAYNAKLARI

TEHLİKELİ ATIK OLUŞABİLECEK ÇALIŞMA ALANLARI	TEHLİKELİ ATIK OLUŞABİLECEK İŞLEMLER	OLUŞAN ATIKLAR
İdari Bina / Ofis	**fotokopi, faks, yazıcı gibi cihazların kullanımı **bilgisayar v.b elektronik cihazların kullanımı **pil kullanılan cihazlar	tonerler, kartuşlar, piller, flüoresan
Röntgen	**Röntgen Çekimleri(Film ,)	piller
Laboratuvar	**hasta dış provalarından kaynaklanan atıklar	tehlikeli madde içeren kimyasallar, pil, flüoresan, kontamine ambalaj
Dış Polikliniği	dış tedavisi esnasında atık oluşturabilecek malzeme ve ekipmanın kullanımı	tıbbi atıklar amalgamlar kontamine ambalaj toner,kartuşlar,
Servisler	tedavi hizmetleri sonucu oluşan atıklar	tıbbi atıklar kontamine ambalaj flüoresan pil, toner, kartuş, son kullanma tarihi geçmiş ilaçlar, narkotik ilaçlar

Bir birim çalışanı mevcuttur.

-Her türlü tehlikeli atık, kullanıcılar tarafından oluşumları sırasında kaynağında diğer atıklar ile karıştırılmadan ayrı olarak toplanır.

-Tehlikeli atık üreten her birimde tehlikeli atığın ayrı toplanıp, geçici depolama merkezine ulaştırılmasından sorumlu b

-Tehlikeli atıklar hiçbir suretle diğer atıklar ile karıştırılmaz.

Hastanemizde atık piller teknik birim girişinde bulunan atık pil bidonunda biriktirilmekte TAP'a teslim edilmektedir.

Hazırlayan: Enfeksiyon Hemşiresi	Gözden Geçiren: Kalite Yönetim Direktörü	Onaylayan: Başhekim
--	--	-------------------------------

*** TEHLİKESİZ ATIK KAYNAKLARI



İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel
Sekreterliği

Doküman kodu: ENF /PL/14
Yayın tarihi: 09/ 06/ 2014
Rev. No: 00
Rev. Tarihi: 15/04/2015
Sayfa no: 1/- 3 -

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİM PLANI

TEHLİKESİZ ATIK OLUŞABİLECEK ÇALIŞMA ALANLARI	TEHLİKESİZ ATIK OLUŞABİLECEK İŞLEMLER	OLUŞAN ATIKLAR
İdari Bina / Ofis	resmi yazışmalar	ambalaj atıklar- evsel atıklar
Röntgen	röntgen faaliyeti	ambalaj atıklar (eldiven kutuları, kağıt v.b.) evsel atıklar (kağıt havlu v.s.)
Laboratuvar , poliklinikler,	teşhis-tedavi hizmetleri	ambalaj atıklar (kağıt, cam, plastik) tıbbi atıklar 180101 grubu Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olmayan atıklar 180104 grubu

4. ATIK YÖNETİMİ GENEL ESASLARINA İLİŞKİN EK-IV ATIK LİSTESİNDEKİ ATIK KODLARI, İSİMLERİ, BERTARAF YÖNTEMLERİNİ BELİRTEN TABLO

**TEHLİKELİ ATIKLAR

Atığın Kodu	Atığın Adı	Oluşan Yıllık Miktar	Geri Kazanım İşlemi / Bertaraf Yöntemi Kodu	Geri Kazanım İşlemi / Bertaraf Yöntemi
180110	Amalgamlar	1.5 Kg	R13	(R1) ile (R12) arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların stoklanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç).
080317	Baskı Tonerleri, Kartuşlar	10 Kg (geri doluma gönderilmekte,dolum olmayan arızalı atık işlemine tabii tutulur.)	R13	(R1) ile (R12) arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların stoklanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç).
200121	Flüoresan	10Kg	R13	(R1) ile (R12) arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların stoklanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç).

Hazırlayan:
Enfeksiyon Hemşiresi

Gözden Geçiren:
Kalite Yönetim Direktörü

Onaylayan:
Başhekim

**TEHLİKESİZ ATIKLAR

Atığın Kodu	Atığın Adı	Oluşan Yıllık Miktar	Geri Kazanım İşlemi / Bertaraf Yöntemi
-------------	------------	----------------------	--



İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel
Sekreterliği

Doküman kodu: ENF /PL/14
Yayın tarihi: 09/ 06/ 2014
Rev. No: 00
Rev. Tarihi: 15/04/2015
Sayfa no: 1/- 4 -

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİM PLANI

180103	tıbbi atık grubu (kesiciler, lam-lamel, enjektör ve iğnesi, kırılmış cam v.b.)	(2014 haziran ayından itibaren) 3543 Kg	sterilizasyon tesisleri (D9) (D3) ile (D12) arasında verilen işlemlerden herhangi biri ile bertaraf edilen nihai bileşiklere veya karışımlara uygulanan ve bu ekin başka bir yerinde ifade edilmeyen fiziksel-kimyasal işlemler (Örneğin: buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon ve benzeri), (Miroğlu temizlik,tic.Lmt şti)
1501 grubu	geri kazanılabilir ambalajlar	Firma kağıt ambalaj atıkları tartmadan ahıyor.	geri kazanım tesisleri (R1) ile (R12) arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların stoklanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç). kaya vargel geri dönüşüm sist.san. tic. ltd.şti

5. ATIK MİKTARLARI

**TEHLİKELİ ATIKLAR (Üç Yıllık Tahmin)

Atık Kodu	2014 Yılı Atık Miktarı	2015 Yılı Tahmini Miktar	2016 Yılı Tahmini Miktar	2017 Yılı Tahmini Miktar	Geri Kazanım İşlemi / Bertaraf Yöntemi	Gelecekte Üretilmesi Tahmin Edilen Atıklar İçin Öngörülen Geri Kazanım / Bertaraf Planlamaları (% Oranları)
180110	1.5 kg	1 kg	1 kg	1.5 kg		% 100 bertaraf / geri kazanım
080317	yok	5 kg	10 kg	15 kg		% 100 bertaraf / geri kazanım
200121	yok	10 kg	10 kg	15 kg		% 100 bertaraf / geri kazanım

**TEHLİKESİZ ATIKLAR (Üç Yıllık Tahmin)

Atık Kodu	2014 Yılı Atık Miktarı	2015 Yılı Tahmini Miktar	2016 Yılı Tahmini Miktar	2017 Yılı Tahmini Miktar	Geri Kazanım İşlemi / Bertaraf Yöntemi	Gelecekte Üretilmesi Tahmin Edilen Atıklar İçin Öngörülen Geri Kazanım / Bertaraf Planlamaları (% Oranları)
180103	3543 kg(6 aylık)	7000 kg	7500 kg	8000kg	% 100 bertaraf / geri kazanım	%100
1501 grubu	840 kg	900 kg	900 kg	900 kg	geri kazanım	%100

Hazırlayan: Enfeksiyon Hemşiresi	Gözden Geçiren: Kalite Yönetim Direktörü	Onaylayan: Başhekim
--	--	-------------------------------

HASTANEMİZDE ATIK MİNİMASYONU VE AYRIŞTIRMA İÇİN UYGULAMALAR.

- Hastanemizde normal piller yerine şarjlı piller kullanıma geçilerek pil atığının azaltılması planlanmıştır.2014 yılında bu çerçevede teslimat yapılmamıştır.



İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel
Sekreterliği

Doküman kodu: ENF /PL/14
Yayın tarihi: 09/ 06/ 2014
Rev. No: 00
Rev. Tarihi: 15/04/2015
Sayfa no: 1/- 5 -

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİM PLANI

- Kontamine olmayan tehlikeli atık içermeyen plastik şişeler geri dönüşüm olarak birimlerde alkol şişesi v.b amaçlı kullanılarak,geri dönüşüm azaltılması planlanmıştır.
- Merkezimiz tüm birimlerinde geri dönüşüm atık ayrıştırması yapıp (cam, karton, kağıt)geri dönüşüm firmasına teslim edilerek işlem yapılmaktadır.(Kaya vargel geri dönüşüm sist.san. tic. ltd.şti)
- Jeneratör,dig er makine tehzizat,araç lastikleri ve parçaları bakım anlaşması yapılan firmaya bırakılarak,hastanede atık birikimi azaltılması sağlanmıştır.
- Diş dolgu malzemesi olan amalgam atıkların az olması için amalgamatör makinası kullanılmaktadır.(bu makine  l  dozunda ayarlama yapmaktadır.)
- Miadi geçmiş ilaç atığı oluşmaması amacı ile son    ay kullanım süresi kalan ilaçların firma tarafından yeni tarihli ilaçlar ile değiştirilerek atığın azaltılması amaçlanmaktadır.
- Hastanemiz içi gerekli olan  evre izinleri alınmış olup,kayıt altına alınmıştır.

Hazırlayan: Enfeksiyon Hemşiresi	Gözden Geçiren: Kalite Yönetim Direktörü	Onaylayan: Başhekim
--	--	-------------------------------

ATIKLARIN TOPLAMA-AYIRMA/GER  KAZANIM VE BERTARAFA

G NDER LD Ğ  TES SLER

1-TES S ADI: Tehlikeli atıkların bertarafı



T.C. Sağlık Bakanlığı
Kamu Hastaneler Kurumu

İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel
Sekreterliği

Doküman kodu: ENF /PL/14

Yayın tarihi: 09/ 06/ 2014

Rev. No: 00

Rev. Tarihi: 15/04/2015

Sayfa no: 1/- 6 -

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİM PLANI

2--TESİS ADI : Tıbbi atıkların bertarafı

2014 yılı itibariyle

olarak çalışmaya başladık.

2014 yılına ait tıbbi atık bildirimleri “ulusal atık formları” İzmir çevre ve Şehircilik Bölge müdürlüğüne 30/12/2014 tarih 1100 sayı gönderilmiş olup,kayıt altına alınmıştır.

Hastanemize ait zorunlu bildirimi olan “ulusal atık formları” ve online sistem ile bildirim her yılın Mart ayına kadar yapılacaktır.

Hazırlayan: Enfeksiyon Hemşiresi	Gözden Geçiren: Kalite Yönetim Direktörü	Onaylayan: Başhekim
--	--	-------------------------------

EK 5: Sağlık Kurumu Bölümlere Yönelik Atık Tablosu

	İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel Sekreterliği			Doküman No:ATK/FR/03
				Yayın Tarihi:09/06/2014
	BÖLÜMLERE YÖNELİK ATIK TABLOSU			Revizyon Tarihi:00
				Revizyon No:00
HASTANE BÖLÜMLERİ				
ATIK SINIFI	KLİNİKLER	LABORATUVAR	RÖNTGEN BİRİMİ	İDARİ OFİSLER
TIBBİ ATIK	*İğne, Bistüri Ucu *Kırılmış ve Kullanılmış Ampul *Matriks Bant, Frezler *Tel ve Atıklar *Kırılmış El Aletleri *Kesilerek Çıkarılmış Protezler *Eski Protez ve Apeyler *Eldiven, Maske *Spanç,Rulo Pamuk *Sakşın,Hasta Bardağı *Ünit Tabla Örtüsü *Peçete *Cerrahi Önlük	*Hastadan Alınan Ölçü *Eldiven *Maske *Önlük *Ölçüyle Birlikte Gelen *Eski Protez	*Eldiven *Maske *Önlük *OPG Çekiminde Kullanılan Poşet Kılıf	
TEHLİKELİ ATIK	*Dezenfektan *Amalgam *Kartuş, Pil *Florasan *Aeratör yağı kutusu	*Kartuş,Florasan Pil	*Kartuş, Pil *Florasan	*Kartuş *Florasan *Pil
EVSEL ATIK	*Yiyecek-İçecek Atıkları	*Yiyecek-İçecek Atıkları	*Yiyecek-İçecek Atıkları	*El Kurulamada Kullanılan peçete *Yiyecek-İçecek Atıkları
AMBALAJ ATIKLARI(GERİ DÖNÜŞÜM ATIKLARI)	*Kağıtlar *Malzeme Kutuları *Kontamine Olmamış Sterilizasyon Paketleri	*Kağıtlar *Malzeme utuları	*Kağıtlar *Malzeme Kutuları	*Kağıtlar *Malzeme Kutuları

	İzmir İli Kamu Hastaneleri Birliği Güney Bölgesi Genel Sekreterliği		Doküman No:ATK/FR/04
			Yayın Tarihi:09/06/2014
			Revizyon Tarihi:00
	ENFEKTE ATIK KAYIT FORMU		Revizyon No:00
TARİH	TESLİM EDEN KLİNİK	TESLİM ALAN	KONTROL EDEN
Hazırlayan: Enfeksiyon Hemşiresi		Gözen Geçiren: Kalite Yönetim Direktörü	Onaylayan: Başhekim

EK79: Verimlilik ve Kalite Yönetimi Daire Başkanlığı Tıbbi Atık Yönetimi Denetlemelerinde Değerlendirme Kriterleri

Tıbbi atıkların basınçlı buhar ile sterilizasyonu işlemine tabi tutulması durumunda atıklar otoklav torbaları ile otoklavlanabilir kesici-delici tıbbi atık kaplarına konulurlar. Otoklav torbalarının yukarıda belirtilen teknik özelliklerin yanı sıra 1400C'a kadar nemli-basınçlı ısıya dayanıklı ve buhar geçirgenliğine haiz olması zorunludur.

Sıvı tıbbi atıklar da uygun emici maddeler ile yoğunlaştırılarak yukarıda belirtilen torbalara konulur. Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¾ oranında doldurulur, ağzları kapatılır ve kırmızı plastik torbalara konur. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmaz, açılmaz, boşaltılmaz ve geri kazanılmaz. Tıbbi atık torbaları ve kesici-delici atık kapları ¾ oranında dolduklarında derhal yenileri ile değiştirilir. Yeni torba ve kapların kullanıma hazır olarak atığın kaynağında veya en yakınında bulundurulması sağlanır.

SORU : Tıbbi atıkların ünite içinde taşıma işlemi uygun yapıyor mu?

SIRA : 80
BÖLÜM ADI : GENEL DEĞERLENDİRME
BÖLÜM SIRA NO : 17
BOYUTLAR : EKÜ, ÇHG, ÇNE, TGY, YPYD

DEĞERLENDİRİLECEK UNSURLAR

- GD. 17.1. Atıklar ürettiği yerden uygun taşıma araçları (tekerlekli, kapaklı, paslanmaz metal ya da plastik, keskin kenarları olmayan, dezenfeksiyonu kolay, atık üretme kapasitesine uygun büyüklükte) ile geçici depolama birimlerine götürülmelidir.
- GD. 17.2. Temizlik ekipmanları, koruyucu giysiler, atık torbaları ve taşıma araçları geçici atık deposuna yakın bir yerde bulundurulmalı, taşıma araçları temiz olmalı ve zemininde talaş bulunmalıdır.
- GD. 17.3. Tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili personele özel giysiler ve koruyucu ekipman sağlanmalıdır. (Tıbbi atık taşıma eldiveni, koruyucu gözlük, maske, çizme ve yedeği olan özel koruyucu turuncu renkli elbise)
- GD. 17.4. Kullanılan giysilerin vardiyaya devrinden sonra farklı çamaşır makinesinde yıkanması sağlanmalıdır.

AÇIKLAMA

Tıbbi atıkların kaynağında ayrıştırılması, taşınması, depolanması ve bertarafının uygun koşullarda yapılması "Tıbbi Atık Kontrol Yönetmeliğine" göre yapılmalıdır.

Tıbbi atık torbaları ünite içinde bu iş için eğitilmiş personel tarafından, tekerlekli, kapaklı, paslanmaz metal, plastik veya benzeri malzemeden yapılmış, yükleme-boşaltma esnasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarları olmayan; yüklenmesi, boşaltılması, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay ve sadece bu iş için ayrılmış araçlar ile toplanır ve taşınırlar. Gözlemciler tarafından mümkünse bu araçlar boşken ve dolu iken gözlemlenmelidir.



Tıbbi atık torbaları ağızları sıkıca bağlanmış olarak ve sıkıştırılmadan atık taşıma araçlarına yüklenir, toplama ve taşıma işlemi sırasında el veya vücut ile temastan kaçınılır. Atık torbaları asla elde taşınmazlar. Taşıma işlemi sırasında atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılmaz.

Tıbbi atıklar ile evsel nitelikli atıklar aynı araca yüklenmez ve taşınmazlar. Atık taşıma araçları her gün düzenli olarak temizlenir ve dezenfekte edilirler. Araçların içinde herhangi bir torbanın patlaması veya dökülmesi durumunda atıklar güvenli olarak boşaltılır ve taşıma aracı ivedilikle dezenfekte edilir. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması ile görevlendirilen personel çalışma sırasında eldiven, koruyucu gözlük, maske kullanır; çizme ve özel koruyucu turuncu renkli elbise giyer. Taşıma işleminde kullanılan özel giysi ve ekipmanlar ayrı bir yerde muhafaza edilir. Personele "kaç adet giysisi olduğu, giysilerinin temizliğinin nasıl yapıldığı, yaptığı iş hakkında aldığı eğitimler" ile ilgili sorular sorulur. Yönetmelikte taşıma personeli giysilerinin temizlenmesinin belediyece veya belediyenin görevlendireceği kuruluşça yapılması gerektiği yazılı olmasına rağmen her yerde bunun mümkün olamaması nedeni ile bu giysilerin ayrı bir makinede yıkanması sorgulanmalıdır.

Ünite içinde uygulanan toplama programı ve atık taşıma araçlarının izleyeceği güzergâh, hastaların tedavi olduğu yerler ile diğer temiz alanlardan, insan ve hasta trafiğinin yoğun olduğu bölgelerden mümkün olduğunca uzak olacak şekilde belirlenmelidir.

KAYNAK

TIBBİ ATIKLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ

Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması

MADDE 16 - Tıbbi atık torbaları ünite içinde bu iş için eğitilmiş personel tarafından, tekerlekli, kapaklı, paslanmaz metal, plastik veya benzeri malzemeden yapılmış, yükleme-boşaltma esnasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarları olmayan, yüklenmesi, boşaltılması, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay ve sadece bu iş için ayrılmış araçlar ile toplanır ve taşınırlar. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınmasında kullanılan araçlar turuncu renkli olacak, üzerlerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "Dikkat! Tıbbi Atık" ibaresi bulunacaktır.

Tıbbi atık torbaları ağızları sıkıca bağlanmış olarak ve sıkıştırılmadan atık taşıma araçlarına yüklenir, toplama ve taşıma işlemi sırasında el veya vücut ile temastan kaçınılır. Atık torbaları asla elde taşınmazlar. Taşıma işlemi sırasında atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılmaz.

Tıbbi atıklar ile evsel nitelikli atıklar aynı araca yüklenmez ve taşınmazlar. Atık taşıma araçları her gün düzenli olarak temizlenir ve dezenfekte edilirler. Araçların içinde herhangi bir torbanın patlaması veya dökülmesi durumunda atıklar güvenli olarak boşaltılır ve taşıma aracı ivedilikle dezenfekte edilir. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması ile görevlendirilen personelin, taşıma sırasında 26 ncı maddede belirtilen şekilde özel nitelikli turuncu renkli elbise giymesi ve bunun ilgili ünite tarafından karşılanması zorunludur.

Ünite içinde uygulanan toplama programı ve atık taşıma araçlarının izleyeceği güzergâh, hastaların tedavi olduğu yerler ile diğer temiz alanlardan, insan ve hasta trafiğinin yoğun olduğu bölgelerden mümkün olduğunca uzak olacak şekilde belirlenir.

Personelin özel giysileri

MADDE 26- Tıbbi atıkları taşımakla görevlendirilen temizlik personeli çalışma sırasında eldiven, koruyucu gözlük, maske kullanır; çizme ve özel koruyucu turuncu renkli elbise giyer. Taşıma işleminde kullanılan özel giysi ve ekipmanlar ayrı bir yerde muhafaza edilir. Bunların temizlenmesi belediyece veya belediyenin görevlendireceği kuruluşça yapılır.

Tıbbi atıkların taşınmasına ilişkin kurallar

MADDE 27- (Değişik: RG-5.11.2013-28812)

Tıbbi atıkların;

- a) Emniyetli bir şekilde, etrafa yayılmadan ve sızıntı suları akıtılmadan nihai bertaraf sahasına getirilmesi,
- b) Taşınması sırasında transfer istasyonlarının kullanılmaması,
- c) Taşıma araçlarının günde en az bir kere temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi,
- d) Konulduğu kırmızı torbaların patlaması veya başka bir nedenle etrafa yayılması durumlarında derhal temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi,
- e) Toplanması ve taşınması için kullanılan araçların başka işlerde kullanılmaması,

Zorunludur.

(2) Tıbbi atık torbaları doğrudan tıbbi atık taşıma aracına yüklenebileceği gibi, tekerlekli/kapaklı plastik veya metal konteynerler içinde de atık taşıma aracına yüklenebilirler. Taşımanın bu şekilde yapılması durumunda konteynerler de günde en az bir kez temizlenir ve dezenfekte edilir.

Eğitim

MADDE 52-

Tıbbi atıkların ünite içinde toplanması, taşınması, geçici atık deposuna taşınması ile geçici atık deposu veya konteynerlerin işletilmesinden sorumlu ünite personeli ile bu atıkların geçici atık depolarından alınarak bertaraf sahasına taşınmasından sorumlu belediye personeli, bu işlerin hizmet alımı yoluyla yapılması durumunda ise özel temizlik ve taşıma firmalarının ve personellerinin, tıbbi atıkların toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertaraf sahasına taşınması aşamalarında uyulacak kurallar ve dikkat edilmesi gereken hususlar, bu atıkların yarattığı sağlık riskleri ve neden olabilecekleri yaralanma ve hastalıklar ile bir kaza veya yaralanma anında alınacak tedbirleri içeren bir eğitim programına periyodik olarak tabi tutulması ve bu eğitimin alındığının belgelenmesi zorunludur. Toplama ve taşıma işlemlerinin hizmet alımı yoluyla yapılması durumunda, çalışacak personelin bu eğitimi alması ve bunun belgelenmesi gerektiği ilgili ihale şartnamelerinde belirtilir.

SORU: Evsel ve Tıbbi atık yönetimi kapsamında geçici depolama işlemi uygun yapıyor mu? (Geçici depolama işlemi konteynerde yapılan sağlık tesislerinde bu soru muaf tutulacaktır.)

SIRA : 81
BÖLÜM ADI : GENEL DEĞERLENDİRME
BÖLÜM SIRA NO : 18
BOYUTLAR : YPYD, EKÖ, TGY

DEĞERLENDİRİLECEK UNSURLAR

- GD.18.1. Geçici atık deposu iki bölmeli kapalı bir mekan olarak inşa edilmeli, birinci bölmede tıbbi atıklar, ikinci bölmede ise evsel nitelikli atıklar depolanmalıdır.
- GD.18.2. Deponun tabanı ve duvarları sağlam, geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay bir malzeme ile kaplanmalıdır.
- GD.18.3. Depolarda yeterli bir aydınlatma ve pasif havalandırma sistemi bulunmalı ve sıcak bölgelerde depo özel olarak soğutulmalıdır.
- GD.18.4. Depo kapıları dışarıya doğru açılmalı veya sürmeli yapılmalıdır. Tıbbi atıkların



konulduğu bölmenin kapısı turuncu renge boyanmalı ve üzerinde görülebilecek şekilde ve siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah harfler ile yazılmış "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresi bulunmalıdır.

- GD.18.5.Depo kapıları kullanımları dışında daima kapalı ve kilitli tutulmalıdır.
- GD.18.6.Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin zemininde talaş bulundurulmalı, temizliği ve dezenfeksiyonu kuru olarak yapılmalıdır. Bölme atıkların boşaltılmasını müteakiben temizlenmeli,dezenfekte edilmeli ve gerekirse ilaçlanmalıdır.
- GD.18.7.Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin kanalizasyon sistemi ile bağlantısı olmamalıdır.
- GD.18.8.Evsel nitelikli atıkların konulduğu bölmede kanalizasyona bağlı ızgaralı bir drenaj sistemi ve bölmenin kolaylıkla temizlenebilmesi için basınçlı bir su musluğu bulunmalıdır.
- GD.18.9.Tıbbi Atıklar, bertaraf sahasına taşınmadan önce 48 saatten fazla depolarda bekletilmemelidir. (Bekleme süresi, geçici atık deposu içindeki sıcaklığın 4 °C nin altında olması koşuluyla bir haftaya kadar uzatılabilir.)
- GD.18.10.Tıbbi atıkların alınması sırasında verici ünite ile alıcı kurum/kuruluş arasında "Ulusal Atık Taşıma Formu" düzenlenmelidir.

AÇIKLAMA

Gözetimcilik tarafından evsel atık ve tıbbi atık depolama alanlarının fiziki yapısı incelenmelidir. Değerlendirilecek unsurlarda belirtilen şartların yerine getirilip getirilmediği değerlendirilmelidir.

KAYNAK

TIBBİ ATIKLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ (2005):

Geçici depolama

MADDE 18-

EK-1'de yer alan ve en az 20 yatak kapasitesine sahip üniteler geçici atık deposu inşa etmekle, daha az yatağa sahip üniteler ise aynı işlevi görecektir konteyner bulundurmakla yükümlüdürler. Atıklar, bertaraf sahasına taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere bu depolarda veya konteynerlerde bekletilebilir. Bekleme süresi, geçici atık deposu içindeki sıcaklığın 4 °C nin altında olması koşuluyla bir haftaya kadar uzatılabilir.

Geçici atık deposu

MADDE 19- Geçici atık deposunun özellikleri şunlardır:

- a) Geçici atık deposu iki bölmeli kapalı bir mekan olarak inşa edilir. Birinci bölmede tıbbi atıklar, ikinci bölmede ise evsel nitelikli atıklar depolanır.
- b) Geçici atık deposunun hacmi en az iki günlük atığı alabilecek boyutlarda olur.
- c) Deponun tabanı ve duvarları sağlam, geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay bir malzeme ile kaplanır.
- d) Depolarda yeterli bir aydınlatma ve pasif havalandırma sistemi bulunur ve sıcak bölgelerde depo özel olarak soğutulur.
- e) Depo kapıları dışarıya doğru açılır veya sürmeli yapılır. Kapılar daima temiz ve boyanmış durumda olur. Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin kapısı turuncu renge boyanır, üzerinde görülebilecek şekilde ve siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah harfler ile yazılmış "Dikkat! Tıbbi Atık" ibaresi bulunur.
- f) Depo kapıları kullanımları dışında daima kapalı ve kilitli tutulur, yetkili olmayan kişilerin girmelerine izin verilmez. Depo ve kapıları, içeriye herhangi bir hayvan girmeyecek şekilde inşa edilir.

- g) Geçici atık depolarının içi ve kapıları görevli personelin rahatlıkla çalışabileceği, atıkların kolaylıkla boşaltılabileceği, depolanabileceği ve yüklenebileceği boyutlarda inşa edilir.
- h) Geçici atık deposu, atık taşıma araçlarının kolaylıkla ulaşabileceği ve yanaşabileceği yerlerde ve şekilde inşa edilir.
- ı) Geçici atık deposu, hastane giriş ve çıkışı ve otopark gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinin yakınlıkta inşa edilemez.
- j) Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin temizliği ve dezenfeksiyonu kuru olarak yapılır. Bölme atıkların boşaltılmasını müteakiben temizlenir, dezenfekte edilir ve gerekirse ilaçlanır. Tıbbi atık içeren bir torbanın yırtılması veya boşalması sonucu dökülen atıklar uygun ekipman ile toplandıktan, sıvı atıklar ise uygun emici malzeme ile yoğunlaştırıldıktan sonra tekrar kırmızı renkli plastik torbalara konular ve kullanılan ekipman ile birlikte bölme derhal dezenfekte edilir.
- k) Evsel nitelikli atıkların konulduğu bölmede kanalizasyona bağlı ızgaralı bir drenaj sistemi ve bölmenin kolaylıkla temizlenebilmesi için basınçlı bir su musluğu bulunur. Bölme atıkların boşaltılmasını müteakiben temizlenir, gerekirse dezenfekte edilir ve ilaçlanır.
- l) Temizlik ekipmanı, koruyucu giysiler, atık torbaları ve konteynerler geçici atık depolarına yakın yerlerde depolanırlar.

Geçici atık depolarına ruhsat alınması

MADDE 20- 18 inci madde uyarınca geçici atık deposu kurmakla yükümlü olan ünitelere yapı ruhsatı vermeye;

- a) Belediye ve mücavir alan sınırları içinde kalan ve büyükşehir belediyesi olan yerlerde büyükşehir belediye başkanlığı, diğer yerlerde belediye başkanlıkları,
- b) Belediye ve mücavir alan sınırları dışında kalan yerlerde valilikler, yetkilidir.

SORU: Evsel ve Tıbbi atık yönetimi kapsamında geçici depolama işlemi uygun yapıyor mu? (Depolama işlemi konteynerde gerçekleştirilen sağlık tesisinde değerlendirilecektir.)

SIRA : 82
BÖLÜM ADI : GENEL DEĞERLENDİRME
BÖLÜM SIRA NO : 19
BOYUTLAR : TGY, EKÖ, YPYD

DEĞERLENDİRİLECEK UNSURLAR

- GD.19.1.Konteynerler ünitenin en az iki günlük tıbbi atığını alabilecek boyutta ve sayıda olmalıdır.
- GD.19.2.Konteynerler, kullanıldıkları ünitenin bulunduğu parsel sınırları içinde, doğrudan güneş almayan, hastane giriş-çıkışı, otopark ve kaldırım gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinden uzağa yerleştirilmelidir.
- GD.19.3.Konteynerlerin kapakları kullanımları dışında daima kapalı ve kilitle tutulmalı, yetkili olmayan kişilerin açmasına izin verilmemelidir.
- GD.19.4.Konteynerlerin iç yüzeyleri yükleme-boşaltma sırasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarlar ve dik köşeler içermemelidir.
- GD.19.5.Konteynerlerin dış yüzeyleri turuncu renkte olmalı, üzerlerinde görülebilecek uygun büyüklükte ve siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah harfler ile yazılmış



"DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresi bulunmalıdır.

- GD.19.6.Konteynerler daima temiz ve boyanmış durumda olmalı,zemin talaşlanmalı, atıkların boşaltılmasını müteakiben veya herhangi bir kazadan hemen sonra temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

AÇIKLAMA

Geçici depolama işlemi 20'den az yatağı olan sağlık tesisleri için konteynerlerde gerçekleştirilebilir. Konteynerler ünitenin en az iki günlük tıbbi atığını alabilecek boyutta ve sayıda olmalı, konteynerlerin iç yüzeyleri yükleme-boşatma sırasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarlar ve dik köşeler içermemeli. Konteynerlerin kapakları kullanımları dışında daima kapalı ve kilitli tutulmalıdır.

Konteynerlerin dış yüzeyleri turuncu renge boyanmalı, üzerlerinde görülebilecek uygun büyüklükte ve siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah harfler ile yazılmış "Dikkat! Tıbbi Atık" ibaresi bulunmalı. Konteynerler daima temiz ve boyanmış durumda olmalı ve atıkların boşaltılmasını müteakiben her gün veya herhangi bir kazadan hemen sonra temizlenip ve dezenfekte edilmelidir.

KAYNAK

TIBBİ ATIKLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ (2005).

Konteynerlerin geçici atık deposu olarak kullanılması

MADDE 21- EK-1'de belirtilen ve 20'den az yatağı sahip üniteler, geçici atık deposu olarak konteyner kullanmak zorundadırlar. Bu amaçla kullanılacak konteynerlerin aşağıdaki teknik özelliklere haiz olması zorunludur:

- a) Konteynerler ünitenin en az iki günlük tıbbi atığını alabilecek boyutta ve sayıda olur.
 - b) Konteynerler, kullanıldıkları ünitenin bulunduğu parsel sınırları içinde, doğrudan güneş almayan; hastane giriş-çıkışı, otopark ve kaldırım gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinden uzağa yerleştirilir.
 - c) Konteynerlerin iç yüzeyleri yükleme-boşatma sırasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarlar ve dik köşeler içermez. Keskin yüzeyler yumuşak dönüşlerle birbirine birleşir.
 - c) Konteynerlerin kapakları kullanımları dışında daima kapalı ve kilitli tutulur, yetkili olmayan kişilerin açmasına izin verilmez. Kapaklar, konteynerin içine herhangi bir hayvan girmeyecek şekilde dizayn ve inşa edilir.
 - d) Konteynerlerin dış yüzeyleri turuncu renge boyanır, üzerlerinde görülebilecek uygun büyüklükte ve siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah harfler ile yazılmış "Dikkat! Tıbbi Atık" ibaresi bulunur.
 - e) Konteynerler daima temiz ve boyanmış durumda olur.
 - f) Konteynerler, atıkların boşaltılmasını müteakiben her gün veya herhangi bir kazadan hemen sonra temizlenir ve dezenfekte edilir.
- EK-1'de belirtilen ve 20'den az yatağı sahip üniteler, istedikleri takdirde geçici atık deposu da inşa edebilirler.

EK8: Sağlık Kurumları Arası Mesafe Tablosu

	Manisa	Tepecik	Çiğlis	Buca DH	Karşıyaka	Menemen	Alsancak	Bergama	Buca KDC	Bornova	Aliaga	Kemalpaşa	Çiğli	Dikili	Foça	Bozyaka	Behçet Uz	Ödeniş	Tire	Torbalı	Urla	Bayındır	Seferihisar	Saçlık	Kiraz	Çeşme	Narlıdere ADSDM	Eğirdir Dış	Menemen ADSDM	Alsancak ADSDM	Karşıyaka ADSDM	Bornova ADSDM
Manisa	0	41	39,6	46,2	43,5	31,2	39	74,1	51,5	39,4	57,7	48,8	48	107	68,2	44,6	40,4	89,8	122,7	82,2	84,9	100,7	90,2	100,8	143,6	137,5	57,5	44,4	33,5	38,4	43,4	36,1
Tepecik		0	1,4	5,9	12,8	37,1	4	109	6,5	0,5	61,6	28,1	19,4	111	64,8	73,3	3,8	113	90,7	54,7	46,8	79,7	52,1	80,6	142,2	92,6	19,4	6,3	37,4	4,9	13,2	2,9
Göğüs			0	8,5	12,3	36,6	3,5	108	6,7	0,7	61,2	27,6	19	110	64,3	6,8	3,3	113	90,2	54,2	45	79,2	50,4	80,2	142,2	90,8	17,6	6,7	36,8	5,6	12,7	3
Buca DH				0	18,9	43,2	10,6	115	2,6	21,6	67,8	34,2	25,6	117	70,9	5,6	8,4	102	79	43	51,3	68	56,7	68,9	133,1	97,2	23,9	7	43,6	12,2	19,3	9,7
Karşıyaka					0	19,8	12,1	96,4	30,8	19,4	48,9	32,3	67	98,2	52	17,6	123,5	120	97,5	61,5	57,9	86,6	63,3	87,5	149	100,4	30,5	17,4	20,1	11,4	1,9	10,9
Menemen						0	34,9	74,7	50,1	35,2	27,2	54,3	15,9	76,5	37,6	40,4	36,3	140	117	80,8	98,6	100,6	100,4	106,7	144	71,2	40,3	2,9	34,3	25,4	3,8	
Alsancak							0	108	11,1	14,2	60,8	27,2	18,6	110	63,9	4,8	1	113	89,8	53,8	43,8	78,2	49,8	79,8	149,4	89,6	16,4	3,9	36,6	1,5	12,4	5,8
Bergama								0	122	113	49,1	126	82,5	111	86,7	113	108	212	189	153	171	178	176	199	110	203	112	112	72,6	106	97,4	110
Buca KDC									0	19,2	77	35	35,1	126	80,1	7,1	9,8	99,4	76,6	40,6	53,4	65,6	58,6	66,8	122,3	99,3	26	8,4	44,4	13	29,5	10,1
Bornova										0	62,7	16,3	20,8	112	65,8	16,4	11,7	108	85,2	49,2	56,7	74,3	62,1	75,2	121,3	129,3	14	38,5	10,2	15,2	5,2	7,9
Aliaga											0	79,5	42,6	50,8	39,8	65,6	61,4	165	142	106	106	133	129	133	199	177	78,5	65,4	25,7	59,8	50,5	62,7
Kemalpaşa												0	36,7	12,8	87	32,3	28,2	97	74,2	38,2	73,6	67,3	78	67	126	118	45,2	32,1	54,4	26,1	31,1	3,9
Çiğli													0	91,1	52,6	23,5	19,3	123	100	64,4	64	89,4	69,3	90,3	152	122	36,6	23,5	17,6	17,5	8,9	17
Dikili														0	88,4	114	110	213	190	155	172	178	180	242	214	145	114	74	108	99	91	111
Foça															0	67,9	63,7	164	144	109	123	133	133	199	177	97	67,7	35,4	61,7	51,8	2,8	65
Bozyaka																0	5,2	111	96,1	51,8	41,9	76,8	46,5	77,7	139	87	13,7	4	41,5	6,1	17,3	9,3
Behçet Uz																	0	113	90,5	54,5	43,1	79,5	48,5	80,4	142	89	15,7	3,2	37,2	1,9	12,8	5
Ödeniş																		0	33,4	66,3	148	35,4	15,4	74,3	29,4	19,4	121	114	141	113	117	109
Tire																			0	37,4	124	17,2	11,3	40,9	58,4	178	96,9	89,8	117	89,1	93,5	85,5

Torbalı																			0	8 8, 7	3 1, 7	7 5, 2	3 0, 6	9 4, 4	1 3 5	5 2, 3	5 4, 2	8 1, 2	5 3, 5	5 7, 9	5 0
Urla																			0	1 1 3	2 1, 9	1 0 7	1 7 6	4 4, 3	2 7, 7	4 1, 5	7 9, 4	4 4, 5	5 5, 2	4 7, 3	
Bayındır																			0	1 0 9	5 5	6 4, 3	1 6 0	8 6, 3	7 9, 2	1 0 6	7 8, 5	8 2, 9	7 4, 9		
Seferihisar																			0	7 2, 3	1 7 1	8 3, 9	3 3, 2	4 6, 4	8 4, 4	4 9, 4	6 0, 1	5 2, 2			
Selçuk																			0	9 9, 8	1 5 5	8 8, 1	8 1	1 0 8	8 0, 3	8 4, 7	7 6, 7				
Kiraz																			0	2 2 3	1 4 3	1 5 0	1 4 3	1 7 0	1 4 2	1 4 6	1 3 8				
Çeşme																			0	7 0, 9	8 2, 7	1 4 2	8 5, 7	1 1 9	8 8, 5						
Narlıdere ADS M																			0	1 3, 8	5 2, 3	1 7, 3	2 8, 1	2 0, 1							
Eğitim Diş																			0	3 8, 7	3 8	1 4, 5	6, 6								
Menemen ADS M																			0	3 4, 4	2 5, 5	3 3, 9									
Alsancak ADS M																			0	1 1, 5	3, 9										
Karşıyaka ADS M																			0	1 0, 5											
Bornova ADS M																			0												

EK 9: YÜZ YÜZE GÖRÜŞME SORULARI

1	Hastaneniz hakkında kısaca bilgi verebilir misiniz? Kaç yılında faaliyete geçti? Kaç klinik ve personel bulunmaktadır?
2	Hastanenizde tıbbi atık yönetim planınız var mı? Bu plan kim tarafından hazırlanmıştır ve uygulaması nasıl yapılmaktadır?
3	Tıbbi atıkların toplanması için gerekli anlaşmalar kim tarafından yapılmaktadır? Bu konuda gerekli adımları belediye mi atmakta yoksa hastaneler toplayıcı şirketler ile kendileri mi sözleşme yapmaktadırlar? Bu sözleşmelerde tarafların sorumlulukları nasıldır?
4	Tıbbi atık toplama sürecinde bir sorun ile karşılaşıldığında sorunun çözümü ile genel sekreterlik mi yoksa şirket mi ilgilenmektedir?
5	Tıbbi atıkların toplanması sıklığı nedir? Toplama sıklığı ve miktar ile ilgili herhangi bir kısıtlama var mıdır?
6	Sürecin yönetmeliklere uygun olup olmadığı ile ilgili denetlemeyi kim yapmaktadır?
7	Tıbbi atık toplama ücreti ne kadardır? Bu ücret kime ödenmektedir? Atık toplama ücreti sizce uygun mudur?
8	Tıbbi atıklar ile ilgili hastanedeki sorumlular kimlerdir?
9	Hastanede tıbbi atık deposu var mıdır? Varsa kim ilgilenmektedir? Kapasitesi nedir ve hangi tür atıklar saklanmaktadır?
10	Atık toplama kovaları, kutuları ve giysileri kim tarafından temin edilmektedir? Yeterli sayıda var mıdır?
11	Tıbbi atıklar ile ilgili eğitimler verilmekte midir? Veriliyorsa kim tarafından ve ne sıklıkta verilmektedir? Eğitimler ücretli midir?
12	Personel enfeksiyon riski konusunda bilgili midir? Risk ile mücadele nasıl yürütülmektedir?
13	İzmir’de tıbbi atıkların ayrı toplanmasına 1992’de başlanmıştır. Sizce çok geç değil midir? Önceden nasıl yapıldığıyla ilgili bilgi verebilirmisiniz?
14	Genel olarak tıbbi atık yönetimi süreci nasıl işlemektedir? Hatalı bulduğunu yönleri var mıdır? Süreç hakkında Önerileriniz nelerdir?