

# TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN EKONOMİSİ

Aziz KÜÇÜK\*

## ÖZET

Gelişmekte olan ülkelerde ekolojik ve mali açıdan en önemli olgulardan biri olan tıbbi atıklar için harcanan kaynaklar son derece sınırlıdır. Bu nedenle, son yıllarda atık yönetimi süreçlerinin özelleştirilmesi, çeşitli kamusal hizmet türlerinin alternatif bir finansman yöntemi olarak birçok ülkede giderek daha fazla benimsenmeye başlamıştır. Ülkemizde de tıbbi atık yönetiminin özelleştirilmesi sonucu bertaraf teknolojilerinin yaygınlaşması ile tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı için ödenen ücretler giderek artış göstermiştir. Artan maliyet baskısı sağlık tesislerinin, atıkların azaltılması ve geri dönüşümü ile personel alışkanlıklarını değiştirmek için eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarına ağırlık vermesini zorunlu kılmaktadır. Diğer taraftan, tıbbi atıkların çevreye olan risklerinin en aza indirilmesi için en uygun teknoloji kullanılarak bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu da tıbbi atık yönetiminin yönetsel ve mali açıdan sürdürülebilir kılınabilmesi için sürecin diğer aktörleri olan belediyeler ve bertaraf firmalarının; bertaraf yöntemleri, bertaraf teknolojilerinin uygunluğu, tesislerin işletilmesi, çevresel kontrol ve izleme, kamusal algılar ve finansal mekanizmalar gibi birçok alanda tedbir almalarını gerektirmektedir. Bu makale, tıbbi atıklarının üretimi ve yönetimi için etkin ve sürdürülebilir bir sistem tanımlamanın ekonomik faydalarını ortaya koymayı, bertaraf teknolojileri ve yöntemlerini karşılaştırarak tıbbi atık yönetiminin finansal boyutlarını irdelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada tıbbi atıkların genel karakteristikleri, yaklaşımlar, sorun alanları ve çözüm arayışları bağlamında tıbbi atık yönetimi ile ilgili yasal-yönetsel sürecin yeniden ele alınması gerektiği değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tıbbi atık, Bertaraf yöntemleri, Atık yönetimi, Maliyet ve finansman, Mevzuat.

## THE ECONOMICS OF MEDICAL WASTE MANAGEMENT

### ABSTRACT

In developing countries, the resources used for the medical waste, which is highly essential from the perspectives of ecology and finance, are very limited. Therefore, the privatization of waste management processes has increasingly been adopted by many countries as an alternative method of financing various types of public services in recent years. With the widespread use of disposal technologies as a result of the privatization of medical waste management, the fees for the waste hauling and removal has gradually increased in Turkey. Increased costs require the medical facilities to reduce and recycle their wastes and to give weight to the training and awareness raising activities in order to

\* Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, Daire Başkanı

change the personnel habits. On the other hand, to minimize the risks posed by medical wastes to the environment, medical wastes must be treated with the most appropriate technologies. This, in turn, requires other relevant actors, namely, the municipalities and the waste disposal firms to take measures in various areas such as disposal methods, the appropriateness of disposal technologies, operation of facilities, environmental control and monitoring, public perceptions and financing mechanisms, etc., for the administrative and financial sustainability of the medical waste management. The aim of this article is to set forth the economic benefits of establishing an effective and sustainable system for medical waste production and management and to analyze the financial aspects of the medical waste management through comparing the disposal technologies and methods. In this study, it is considered that the legal and administrative process related to the medical waste management needs to be re-addressed within the framework of the general characteristics of medical wastes, approaches, problematic areas and solutions.

**Keywords:** Medical waste, Treatment Methods, Waste Management, Cost and Financing, Legislation.

## **GİRİŞ**

Sağlık hizmetlerinin üretimi sonucu oluşan atıklardan biri olan tıbbi atıklar, diğer atıklardan ayrı toplanması ve uygun şekilde bertaraf edilerek güvenli şekilde uzaklaştırılması gereken özel nitelikte atıklardır. Tıbbi atıkların yönetimi için politika belirleme, kurallar oluşturma ve yasal çerçeveyi belirleme kamu sektörü için bir sorundur. Aynı şekilde sağlık tesisleri açısından da tıbbi atık yönetimi ile ilgili mevzuata uyum sağlama zorunluluğu ile birlikte hem maliyetleri hem de çevresel etki ve riskleri kontrol altına alma gerekliliği ana sorunlardan biri haline gelmiştir.

Sağlık çalışanları, hastalar ve halkın sağlığının korunması açısından tıbbi atıklar, atık döngüsü içinde üretildikleri andan son uzaklaştırma aşamasına kadar sistemli bir yaklaşımla yönetilmelidir. Son 20-30 yılda sağlık alanındaki önemli ilerlemeler, nüfus ve sağlık tesislerinin sayısı ile büyüklüğünün artması, bakım hizmet kalitesinin yükselmesi, tek kullanımlık tıbbi ürünlerin çoğalması, tıbbi atık üretim oranlarında bir artışa neden olmuştur (Taghipour ve Mosaferi, 2009: 1528; Insa vd., 2010: 1049). 2010 yılı TÜİK verilerine göre, ülkemizde yılda 60 bin ton tıbbi atık toplanmaktadır (TÜİK, 2010). Mevcut tıbbi atık yönetim uygulamaları birçok sağlık tesisinde değişiklik göstermekle birlikte, bütün sağlık tesislerinin ayrıştırma, toplama, paketleme, depolama, taşıma, işleme ve bertaraf dâhil bütün yönetim aşamalarında sorun alanları benzerdir. Bu sorun alanları; bertaraf yöntemleri, bertaraf teknolojilerinin uygunluğu, tesislerin işletilmesi, çevresel kontrol ve izleme, personel alışkanlıkları, eğitim ve bilinçlendirme, kamusal algılar ve finansal mekanizmalar etrafında şekillenmektedir.

Tıbbi atık yönetimde sistemin sürekliliğinin sağlanmasının finansal kaynağı atık üreticileridir. “Kirlenen öder” ilkesine göre, her bir sağlık tesisi ürettiği atığın

güvenli yönetiminden finansal olarak sorumlu olmaktadır. Ülkemizde tıbbi atıkların çevresel risklerinin azaltılması için kurulan bertaraf tesislerinin yaygınlaşması ile birlikte oluşan maliyetler, sağlık tesislerinin finansal sürdürülebilirliğini etkileyen bir boyuta ulaşmıştır. Bu durum tıbbi atıkların üretiminden bertarafına kadar uzanan sürecin bütüncül bir yaklaşımla (yasal, yönetsel, ekolojik, mali ve teknik boyutlarıyla) ele alınmasını zorunlu hale getirmektedir. Sürdürülebilir bir atık yönetim sistemi oluşturulması, çevre koruma ve maliyet kontrolü sağlanabilmesinin önkoşulu böyle bir sistematik yaklaşıma dayanmaktadır. Tıbbi atıkların yönetimi konusu genellikle çevre-sağlık ilişkisi ve riskler çerçevesinde incelenmişken finansal boyutları ile ilgili ulusal ve uluslararası alanyazında çok az çalışma bulunmakta olup, konu belirli yönleriyle sınırlı ölçüde ele alınmıştır. Bu düşünce ekseninde çalışma, tıbbi atıklarının yönetimi için güvenli bir sistem tanımlamanın ekonomik faydalarını ve iyileştirme alanlarını ortaya koymayı, bertaraf teknoloji ve yöntemlerini karşılaştırarak finansal boyutlarını irdelemeyi amaçlamaktadır. Ancak tıbbi atık yönetiminin ekonomik faydalarını ölçmenin zorluğu nedeniyle makro ve mikro düzeydeki finansal boyutlar bir arada değerlendirilerek genel bir analiz yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmada tıbbi atıkların genel karakteristikleri, yaklaşımlar, sorun alanları ve çözüm arayışları bağlamında tıbbi atık yönetimi ile ilgili yasal-yönetsel sürecin yeniden ele alınması gerektiği öne sürülmektedir.

## **1. TIBBİ ATIK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR VE YAKLAŞIMLAR**

### **1.1. Tanım ve Sınıflandırma**

Ülkemizde tıbbi atıkların güvenli yönetimiyle ilgili usul ve esaslar, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 22 Temmuz 2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “*Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*” ile belirlenmiştir. Bu yönetmeliğe göre, sağlık tesislerinden (hastaneler, aile hekimleri, laboratuvarlar, veteriner klinikleri, özel muayenehaneler vb.) kaynaklanan atıklar Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’nün genel sınıflandırmasına uygun olarak evsel (genel) atıklar, tıbbi (enfeksiyöz, patolojik ve kesici delici atıklar), tehlikeli (kimyasal ve farmasötik atıklar gibi) ve radyoaktif atıklar olmak üzere dört ana gruptan oluşmaktadır.

Sağlık tesislerinden kaynaklanan atıklar içerik bakımından, basitçe genel ya da tehlikeli olmayan atıklar ile tehlikeli olan atıklar olarak iki genel kategoriye ayrılabilir. Genel kural olarak, sağlık tesislerinde üretilen atıkların % 75-90’ı risk taşımayan (enfeksiyöz ve tehlikeli olmayan) evsel atığa benzer nitelikte genel atıktır. Diğer bir deyişle, sağlık tesislerinde üretilen atıkların sadece küçük bir oranı (% 10-25’i) tehlikeli ve sağlık riskleri yaratabilir olarak adlandırılmaktadır (WHO, 2013: 3; UNEP, 2012: 16; Giacchetta ve Marchetti, 2013: 66). Bu atıkların toksisite, enfeksiyöz, kimyasal

reaktivite ve uçlarının keskinliği gibi bazı özellikleri onları tehlikeli hale getirmektedir ki bundan dolayı tehlikeli tıbbi atıkların yönetimi ve bertarafı için özel yöntemlerin uygulanması gerekmektedir (Graikos vd., 2008: 1).

Sağlık tesislerinden kaynaklanan atıklar için literatürde farklı kullanımlara rastlanmaktadır. Tıbbi atık (medical waste), sağlık hizmet atığı (healthcare waste), tıbbi tehlikeli atık (medical hazardous waste) terimleri birbirlerinin yerine veya birbirlerini kapsar şekilde kullanılabilir. Bu kavram kargaşası tıbbi atıkların sınıflandırılması, ayrıştırılması ve bertarafı açısından farklı uygulamalara yol açabilmektedir. Örneğin, Avrupa Atık Kataloğu (AAK) listesi, atığı ortaya çıkaran faaliyete veya atığın türüne dayanan 20 ana bölümden oluşmaktadır. 18'inci bölümde dolaylı olarak sağlık tesislerinden kaynaklanan atıklar sıralanmıştır. AAK kılavuzunda da belirtildiği üzere kesin olarak tehlikeli sayılan atıklar (A) kodu ile, tehlikeli olup olmadığı tanısı yapılmamış olan atıklar ise (M) kodu ile tanımlanmaktadır<sup>1</sup>. Ancak uygulamada listenin "18 01 04" kodlu "enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olmayan atıklar" (örneğin kontamine olmamış sargılar, vücut alçıları, tek kullanımlık giysiler, alt bezleri) tıbbi atık gibi değerlendirilebilmektedir. Hangi tür atığın hangi atık kolunda yer alması gerektiği hususu da literatürde tartışmalı bir konudur. Örneğin 2011 yılında yapılan bir incelemede; atık ayrıştırma ve atık kollarının doğru tanımlanması ile aslında tehlikeli tıbbi atık kolunda yer alan tıbbi atıkların büyük bir kısmının kırmızı atık poşetine atılmaması gerektiği ve bu durumda % 30'dan daha fazla maliyet tasarrufu sağlanabileceği saptanmıştır (Kwakye, 2011: 133).

Ülkemizin çevre mevzuatını AB mevzuatına uyumlaştırması, yaptırım ve cezaların uygulanması, kurumsal yapının yeniden organize edilmesi sürecinde mevzuat açısından ilk düzenleme Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin yayımlanması olmakla birlikte; tıbbi atıkların sınıflandırılması, ayrıştırılması, depolama, taşıma, renk kodlama gibi konuları ayrıntılı belirleyen bir "rehber", "ulusal eylem planı" ile politika ve strateji belirleyen "ulusal bir yönetim komitesi" bulunmaması da tıbbi atıkların içeriğinin ve kapsamının tanımlanması konusunda uygulamada sıkıntı yaşanmasına neden olmaktadır. Tıbbi atıkların tanımlanması, sınıflandırılması ve bertarafı için birçok Avrupa ülkesinde yasalar ve iyi uygulama rehberleri yayımlanmakla birlikte DSÖ tarafından yapılan bir incelemede bu hususların 193 ülkeden sadece 13'ünde tam anlamıyla uygulandığı görülmektedir (WHO, 2013b).

## **1.2. Tıbbi Atık Üretim Oranları**

Atık üretimi verileri; sağlık tesisleri tarafından atık bertaraf teknolojileri, taşıma, depolama alanları ve konteynırlar için gerekli kapasiteyi tahmin etmek

1 (A) kodu "Absolute Entries", (M) kodu ise "Mirror Entries" tanımlarının ilk harflerine göre belirlenmiştir.

için kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu veriler yerel ve ulusal düzeyde planlama, bütçeleme, tedarik, atık yönetim sistemlerinin optimizasyonu ve çevresel etki değerlendirme risklerinin belirlenmesi için de kullanılabilir.

Atık üretimi oranları; sağlık hizmetinin yoğunluğuna, konuma (kır veya kent), sağlık tesisinin ve kliniğin türüne, tek kullanımlık ürünlerin kullanım büyüklüğüne, atık sınıflandırma politikalarına ve düzenlemelerine, ayrıştırma ve atık minimizasyonu uygulamalarına, tedarik politikalarına ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişkenlik arz etmektedir (UNEP, 2012: 20). Aşağıdaki tablodan da görüleceği üzere, yatak başına günlük tıbbi atık (kg) üretim oranları ülkelerin gelişmişlik düzeyleri yükseldikçe artış göstermektedir.

**Tablo 1. Bazı Ülkelerin Yatak Başına Tıbbi Atık Üretim Oranları.**

Ülkeler	Yatak/kg-gün (%)	Çalışma/Referans
Nepal	0.53	(UNEP, 2012:25)
İran	1.04	(Taghipour ve Mosafere, 2009:1531)
Vietnam	1.42	(Taghipour ve Mosafere, 2009:1531)
Türkiye	1.53	2012 yılı Sağlık Bakanlığı verileri <sup>2</sup>
Sırbistan	1.92	(Emenike, 2010:5)
Pakistan	2.07	(UNEP, 2012:23)
Birleşik Krallık	3.30	(Emenike, 2010:5)
Kuveyt	3.65	(Emenike, 2010:5)
Kanada	4.10	(Emenike, 2010:5)
ABD	4.40	(Emenike, 2010:5)

### 1.3. Bertaraf Yöntemleri

Sağlık tesislerinden kaynaklanan atıkları fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı diğer atıklardan ayrı olarak bertaraf etme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Tıbbi atıkların çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden uygun bertaraf yöntemleriyle güvenli bir şekilde bertarafı için birçok bertaraf yöntemi uygulanabilmektedir. Tıbbi atık üretimi verileri esas alındığında, çeşitli bertaraf yöntemlerinin sınıflandırma, risk, avantaj ve dezavantajlarının tıbbi atık teknolojilerine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Genel hatları ile bertaraf yöntemlerini şu şekilde özetlemek mümkündür:

2 Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerinin ortalama yatak başına tıbbi atık üretim verileridir. Yatak Başına Tıbbi Atık Miktarı (YBTAM) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır: YBTAM (kg) =Yıllık Tıbbi Atık Miktarı / (Yatak Sayısı x 365 x Yatak Doluluk Oranı).

### **a. Yakma Teknolojileri**

Tıbbi atıklar, fırında yakma, döner fırınlarda yakma, pirolitik fırınlarda yakma (piroliz ve gazlaştırma) şeklinde birkaç teknikte bertaraf edilebilmektedir. Yakma, atıkların kütlesini % 95-96 oranında azaltır. Bu azaltma materyallerin bileşenlerine ve geri dönüşüm derecesine bağlıdır. Bu yöntem yüksek maliyet ve işletme giderlerine sahiptir.

Atıkların yakma veya ısı bertarafı yöntemi, arazi kıtlığı olan Japonya gibi ada ülkelerinde yaygındır. Japonya'da 2000 yılındaki bir araştırmaya göre toplam 382 özel firmadan 360'ı yakma yöntemini kullanmaktadır (JSWME, 2001: 2). Danimarka ve İsveç gibi ülkelerde ise yakma ile enerji üretimi çok fazla talep edilmektedir. 2005 yılında Danimarkalıların tükettiği elektriğin % 4.8'inin atıkların yakılması ile üretildiği tahmin edilmektedir. Danimarka ve İsveç dışındaki birçok Avrupa ülkesi de atıktan ısı ve elektrik elde etmektedir. Bu yöntem Güney Amerika ve Vietnam, Malezya gibi Asya ülkelerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. AB ülkelerinin çoğunda ise yakma sonucu oluşan furan ve dioksin gibi zararlı emisyonların oluşması, bunların arıtılması için de pahalı cihazlara gereksinim duyulması nedeniyle birçok yakma fırını kapatılmıştır. Örneğin Almanya'da 1987'de 218 olan yakma fırını sayısı 1996'da 10 adete düşmüştür (Cansaran, 2010: 116).

Yakma, tıbbi atıkların bertarafında en güvenli yöntem olup, ülkemizde İzmit Büyükşehir Belediyesi İzmit Atık ve Artıkları Arıtma ve Yakma Değerlendirme A.Ş. (İZAYDAŞ) ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Çevre Koruma ve Atık Mad. Değ. San. ve Tic. A.Ş. (İSTAÇ A.Ş.) Tıbbi Atık Yakma Tesisleri tıbbi atıkları yakarak bertaraf etmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008: 37).

### **b. Buhar Bertaraf Teknolojileri**

Otoklav ile sterilizasyon, atıkların yüksek sıcaklık, yüksek basınçlı buhara tabi tutulma işlemi olup, yakmadan sonra en çok kullanılan alternatif bir bertaraf yöntemidir (Soares vd., 2013: 176). Otoklavlar, bir yüzyıldan fazla bir süredir sağlık tesislerinde yeniden kullanılan tıbbi ekipmanların sterilizasyonu için kullanılmakta iken son yıllarda özellikle enfeksiyöz atıkların bertarafı için adapte edilmişlerdir (WHO, 2013a: 108). Bu yöntemde atıklar işlenmeden önce parçalanarak sistemin verimliliği artırılır ve mikroorganizmaların yaklaşık % 99'u etkisiz hale getirilir. Düşük yatırım ve işletme masrafları nedeniyle tercih edilmektedir.

### **c. Kimyasal Bertaraf Teknolojileri**

Sağlık hizmetlerinde kullanılan tıbbi ekipmanların, yerlerin ve duvarlardaki mikroorganizmaların öldürülmesi amacıyla sık olarak kullanılmakta olan kimyasal dezenfektanlar son zamanlarda tıbbi atıkların bertarafında da kullanılmaktadır. Atıklara kimyasallar ilave edilerek içerdikleri patojenler etkisiz hale getirilir veya öldürülür. Bu işlem genellikle sterilizasyondan ziyade bir dezenfektasyon işlemidir.

Kimyasal dezenfektasyon daha çok kan, idrar, dışkı veya hastane lağımı gibi sıvı atıkların işlenmesi için uygundur (Veeken, 2000: 37; WHO, 2013a: 112-116). Tıbbi atıkların dezenfeksiyonunda yaygın olarak formaldehid, etilen oksit, glutaraldehit, sodyum hipoklorit ve klordioksit gibi kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Kireçle kimyasal dezenfeksiyon da özellikle gelişmekte olan ülkelerde kullanılan alternatif bir tekniktir.

#### **d. Diğer Yöntemler**

Ülkemizde son yıllara kadar en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan *düzenli depolama* dışında *mikrodalga ile ışınlama* (atıkları küçük parçalara bölen bir yükleme sistemi ile atıkların ışınlamaya tabi tutulması), *enkapsülasyon* (kübik kutular veya metal fıçı gibi konteynirlara doldurulan atıklara bağlayan bir madde ilavesi yapılarak, konteynirlerin sıkıca kapatılması işlemi) *inert hale getirme* (farmakolojik atık ve yüksek dozda (ağır) metal içeren yanma külleri için genelde uygun olan ve atıkların bertarafından önce bunların çimento veya diğer maddelerle karıştırılarak içindeki zehirli maddelerin, yüzey veya yer altı sularına karışma riskini en aza indirgenmesi işlemi) gibi birçok bertaraf yöntemi mevcuttur (Veeken, 2000: 31-44; WHO, 2013a: 112-116).

Tıbbi atıkların bertaraf yöntemlerinin çevre sağlığı ve sürdürülebilirlik açısından ayrı ayrı avantaj ve dezavantajları olduğu görülmektedir. Burada önemli olan farklı atık türleri için farklı bertaraf yönteminin uygulanmasıdır. Yani, atığın zararlı etkisi hangi yöntemle en aza indirilecekse o yöntemin kullanılmasıdır. Ancak bu şekilde çevre ve insan sağlığı korunabilir. Örneğin; enfekte vücut sıvıları, kesici-delici aletler, tekrar kullanılabilir maddeler dezenfekte edilebilirken, insan ve vücut parçaları ile kimyasal atıklar dezenfeksiyon için uygun değildir (Cansaran, 2010: 76).

#### **1.4. Bertaraf Yaklaşımları**

Tıbbi atıkların hangi ölçekte (ulusal, bölgesel veya yerel) ve hangi teknoloji kullanılarak bertaraf edileceği çevre yönetiminde önemli politika sorunlarından biridir. Burada stratejik bir düzey değerlendirmesi yapılarak tıbbi atık bertaraf yaklaşımına karar vermek gerekmektedir. Bu da yerinde (desantralize, on-site), küme veya merkezi (off-site) bertaraf yöntemlerinden birini seçmek anlamına gelmektedir. Her bir seçenek hem avantajlara hem de dezavantajlara sahiptir.

##### **a. Yerinde (Desantralize, on-site) Bertaraf**

Tıbbi atıkların sağlık tesisi düzeyinde bertaraf edilmesi kararı, sağlık tesisinin yeri, büyüklüğü ve çeşidi, sayısı, ulaşım hatlarının uygunluğu, finansal ve teknik kaynaklar gibi özelliklere bağlıdır.

Yerinde bertarafın avantajı, tıbbi atıkların sağlık tesisinde sınırlandırılması ile çevre ve halk sağlığına yönelik risklerin en aza indirgenmesidir. Uluslararası anlaşmalar

ile belirlenen prensiplerden biri olan “yakınlık (*proximity*)” prensibi, tehlikeli tıbbi atıkların işleme ve bertaraf işlemlerinin, bu atıkların nakilleri esnasında oluşabilecek riskleri en aza indirebilmek amacıyla atık kaynağına en yakın yerde yapılmasını önermektedir (Veeken, 2000: 13). Bu prensibe en uygun yaklaşım olan desantralize/yerinde bertaraf, genellikle birbirinden uzak, kırsal yerleşim bölgelerindeki sağlık tesisleri için ve ulaşım sistemlerinin yetersiz olduğu durumlarda önerilmektedir.

Dezavantajı ise; sistemin bakımı ve işletmesi için ek teknik personel gerektirebilmesidir. Yetkililer tarafından birçok küçük tesisin performansının izlenmesi zor olabilir. Bu durum ise işletme standartlarına düşük bir uyuma, sistemin türüne bağımlılığa ve artan çevre kirliliğine sebep olabilir (WHO, 2013b). Ayrıca, yerinde tıbbi atık bertarafı önemli bir sorumluluktur. Sağlık tesisi bünyesinde bir bertaraf birimi işletmek; ulusal yükümlülükleri yerine getirmek, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almak ve olası kazalara hazırlıklı olmak şartını beraberinde getirir (JCAHO, 2003: 4).

Çok büyük bir hastane durumunda, hastanenin her kliniği içinde atık bertarafı için birkaç teknoloji tercih edilebilir. Hava kirliliği riski nedeniyle Kanada, ABD, Yunanistan gibi birkaç ülke sağlık tesisi içi atık yakma sistemlerinin kullanımını durdurmuştur (Soares vd., 2013: 176). Sağlık tesisleri bünyesinde genellikle sterilizasyon yönteminin daha uygun olduğu değerlendirilmektedir. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin 33 ve 46. maddeleri ile sağlık tesisleri tarafından münferit yakma ve sterilizasyon tesisleri kurulamayacağı ve işletilemeyeceği hükme bağlandığından ülkemizde yerinde bertaraf yasaklanmıştır.

## **b. Merkezi Bertaraf**

Tıbbi atıkların bölgesel ve ulusal düzeyde merkezi bir tesis düzeyinde bertaraf edilmesi son yıllarda birçok ülkede uygulanan bir sistem olmuştur. Küçük çaplı sağlık tesislerinin ürettikleri tıbbi atıkları bölgesel ya da ulusal bertaraf tesisine göndermeleri daha uygun bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Merkezi bertaraf için uygulamada genellikle iki model tercih edilmektedir:

### **i. Küme Bertaraf**

Küme bertaraf, merkezi bertarafın özel bir şeklidir. Küçük bir alan veya bölgedeki bir grup sağlık tesisi, büyük bir sağlık tesisini küme merkezi olarak belirler ve atıklarını bertaraf edilmesi için bu merkeze gönderir. Bir bölge hastanesinin bir küme bertaraf merkezi olarak, bölgedeki birkaç küçük hastane ve klinik, özel muayenahaneler, dış poliklinikleri ve toplum sağlığı merkezlerine hizmet verdiği bir düzenleme şekli (UNEP, 2012: 33) olarak tanımlanabilir.

### **ii. Bölgesel/Ulusal Düzeyde Bertaraf**

Bu yöntemde, sağlık tesisi dışında merkezi bir bertaraf tesisi oluşturularak merkezi/yerel yönetimler ve/veya özel teşebbüsler tarafından tesisler işletilmektedir.



Sağlık tesisi dışında merkezi bir bertaraf tesisi seçmenin finansal, teknik ve yasal uyum açısından avantajları bulunmaktadır. Merkezi bir tesisin insan kaynağı açısından işletme ve bakımı ile çevresel normlara uyumu daha kolaydır. Tesiste ileride gerekebilecek değişiklik ve genişlemeler daha ucuza gerçekleştirilebilir. Çoğu durumda merkezi bertaraf, ölçek ekonomilerinin kullanımı sayesinde önemli ekonomik avantajlara sahiptir.

Ülkemizde tehlikeli atık yönetiminde tek bertaraf tesisi olan İZAYDAŞ örneğinde olduğu gibi ulusal düzeyde de planlama yapılabilir.

### Şekil 1. Yerinde (Desantralize), Küme ve Merkezi Bertaraf Yaklaşımları



Kaynak: (UNEP, 2012: 34)

## 2. TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN FİNANSAL BOYUTLARI

Bir sağlık tesisinin tıbbi atık yönetiminin finansal boyutlarını analiz etmek, atık değerlendirmesi ile başlar. Farklı ülkelerde atık tanımı ve sınıflandırması, atık yönetim stratejilerini, altyapı ve bertaraf maliyetlerini etkiler. Günlük üretilen atık miktarı ve türünün, bir sağlık tesisinin nerelerinde atık üretildiğinin ve toplama sıklığının bilinmesiyle günlük ne kadar atık kovasına, plastik torbaya, kesici alet konteynırına, depolama alanına, personele ve ekipmana ihtiyaç duyulduğu tahmin edilebilir. Günlük atık miktarı, gereksinim duyulan bertaraf tesisinin kapasitesini, vardiya sayısını veya işletme saatlerini belirler (WHO, 2013a: 168).

Bertaraf ve uzaklaştırma maliyetleri temel olarak atık bertaraf teknolojisinin türüne bağlıdır. Çünkü büyük-ölçekli teknolojiler, sermaye maliyetleri, yer bulma, tesis kurma, ekipman ve donanım maliyetleri, işletme maliyetleri, nakliye, yükleme, lisans ve ruhsat işlemlerini içerir. Bertaraf teknolojilerinin türlerine göre sermaye ve işletme maliyetleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2. Mevcut Bertaraf Yöntemlerinin Tahmini Sermaye ve İşletme Maliyetleri**

Yöntem	Kapasite (kg/saat)	Sermaye Maliyeti (US \$*1000)	İşletme Maliyeti (US \$/kg)
Otoklav	23–3.600	30–1.780	0.13–0.36
Kimyasal bertaraf	11–6.800	20–890	0.15–2.2
Mikrodalga	23–410	70–710	0.10–0.42
Yakma (hava kirliliği denetimli yüksek teknolojiye sahip)	250–4.000	120–6.000	0.15–0.30

**Kaynak:** (WHO, 2013a:170)

### 2.1. Sağlık Tesisi Düzeyinde Maliyetler

Sağlık tesisi içinde atık uzaklaştırma maliyetleri personel yoğun aktivitelerdir. Bir sağlık tesisi içinde tıbbi atıkların yapım, bakım, işletme maliyetlerini yönetmek tesisin genel bütçesinin önemli bir parçasıdır. Bir sağlık tesisinde tıbbi atık maliyet yönetimi ana hatları ile Tablo 3'te belirtilen sermaye ve işletme maliyetlerinden oluşur.

**Tablo 3. Sağlık Tesisi Düzeyinde Maliyetler****Tablo 3. Sağlık Tesisi Düzeyinde Maliyetler**

Sermaye maliyetleri	İşletme Maliyetleri
Alan hazırlama, bertaraf teknolojilerinin kurulacağı yeri oluşturma	Personel: <i>Atık yönetimi koordinatörü, atık yönetiminden sorumlu personel, atık bertaraf teknolojisi operatörü (varsa), atık taşıma aracı operatörü</i>
Atık bertaraf teknolojisi ve ilgili donatılar ( <i>elektrik, buhar ve su hatları, aydınlatma havalandırma dâhil</i> )	Atık yönetiminde kullanılan materyaller ( <i>plastik poşetler, disposable kesici alet kutuları ve konteynırları, etiketler, temizleme gereçleri ve dezenfektanlar</i> )
Bertaraf teknolojilerinin kurulumu ve test edilmesi ve işletmeye alınması	<i>personel koruyucu malzemeler (eldivenler, yüz maskeleri, önlük gibi)</i>
Bertaraf edilen atıkların araçlarla nakli	Bertaraf sisteminde kullanılan yakıt maliyetleri
Atık depolama alanlarının oluşturulması	Elektrik, su ve buhar vb. hizmet giderleri
Demirbaş atık yönetimi ekipmanları ( <i>metal ve plastik kovalar, kesici alet konteynırı, Atık ayrıştırma posterleri, büyük atık konteynırları</i> )	Bakım, onarım ve yedek parça giderleri

**Kaynak:** (WHO, 2013a:166)

Öte yandan, sağlık tesisi düzeyinde ortaya çıkabilecek ek maliyet unsurları ise; yönetim giderleri, farkındalık artırma ve personel eğitimi, mühendislik ve bertaraf teknolojisi ile ilgili yapım ücretleri, lisans izin ve kayıt ücretleri, ekipman kiralama, atık personelinin bağışıklandırılması ve sağlık sigortası gibi çalışanlara yönelik kazanımlar, atık bertarafı ve katı atık depolama ücretleri (WHO, 2013a: 166) olarak sıralanabilir.

## **2.2. Merkezi Bir Bertaraf Tesisinin Maliyetleri**

Tıbbi atık yönetiminde merkezi bir bertaraf tesisinin maliyet unsurları ilçe, il ve bölge düzeyinde tıbbi atıkları toplama, taşıma, bertaraf ve uzaklaştırma senaryolarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Toplama ve taşıma maliyetleri; konteynırlar, tekerlekli kovalar, servis arabaları, taşıma araçları, yakıt maliyetleri, bakım ve onarım, personel maliyetlerini içerir. Toplama ve taşıma maliyetleri iyi planlama, optimum rota belirleme, iş programlama ve filo yönetimi ile azaltılabilir (WHO, 2013a: 167). Örneğin, araç rotalama ile ilgili olarak Kırıkkale’de yapılan bir incelemede, tamsayı programlama modeli kullanılarak bertaraf tesisinin hizmet verdiği sağlık tesislerinin konumları dijital haritada belirlenip birbirlerine olan uzaklıkları hesaplanmış ve aracın izledikleri rotalar bir aylık verilerle karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların mevcut verilerle karşılaştırılması sonucu, önerilen modelin firmanın bir aylık toplam yol mesafesini % 20.63 oranında iyileştirdiği tespit edilmiştir (Güvez vd., 2012: 41-45).

Merkezi bir bertaraf tesisinin işletme maliyetleri, sağlık tesisi içi bertaraf sistemi ile benzer olmakla birlikte; merkezi bertaraf ölçek ekonomilerinden yararlandığından çoğu durumda maliyet-etkin bir yöntemdir. Bunun yanında merkezi bertaraf; yönetim giderleri, idari destek, personel eğitimi, ofis harcamaları, emlak vergileri, sigorta, işletme vergileri ve ekipman amortismanları gibi ek maliyetleri içermektedir (WHO, 2013a: 167).

**Tablo 4. Tıbbi Atık Bertaraf Tesisi Yapım ve İşletme Maliyetleri (Yakma, Sterilizasyon, Otoklav, Mikrodalga vb.)**

Mekân	Doğrudan İşletme Giderleri
Arazi kirası	İnsangücü gereksinimi (yönetici, operatörler, sürücüler vb.)
İrtifak Hakları	İnfeksiyöz atıklar için etiketli sarı torbalar
Yer bulma ve altyapı	Risksiz atıklar için siyah torbalar
Elektrik, su gibi hat bağlantıları	Kesici alet konteynırları
<b>Danışmanlık Ücretleri</b>	Taşıma Maliyetleri
Çevre danışmanlık hizmeti	Yakıt, su, elektrik gibi işletme giderleri
Mühendislik	Kimyasallar (ör.baca gazı temizlemek için)
Mimari ve planlama	
Yasal ödemeler	<b>Dolaylı İşletme Giderleri</b>
<b>Yapım Maliyetleri</b>	Eğitim
Bertaraf tesisi inşası	Tesis bakım, onarım ve yedek parça
Atık depolama Odası	Araç bakımı
Ofisler	Giysiler ve güvenlik ekipmanları
<b>Bertaraf Tesisi</b>	Bertaraf sonrası uzaklaştırma maliyetleri
Yatırım Maliyetleri	Baca gazı emisyonlarının uygunluğunu veya
Nakliye ve Depolama ücretleri	dezenfeksiyon düzeylerinin uygunluğunu
<b>Atık Taşıma Maliyetleri</b>	izleme
Atık toplama kamyonları	Proje yönetimi ve uzun-dönem proje
Konteynırlar	faaliyetleri için yönetsel giderler
<b>Ekipman maliyetleri</b>	
Servis arabaları	
Tartı	
Soğuk hava deposu	
<b>Finansman giderleri</b>	
Kâr	
Vergiler	
Muhasebe ve denetim ücretleri	

**Kaynak:** (WHO, 2013a:169-170)

### 2.3. Finansman Yöntemleri

Tıbbi atık yönetimde uygun ve sürdürülebilir bir standart oluşturabilmek için sağlık tesisinin yıllık bütçesi içinde atık yönetimi için kullanılabilir ayrı bir bütçenin yer alması gerekmektedir. Bir sağlık tesisinde atık yönetim sisteminin etkili bir şekilde yürütülmesi, sürdürülmesi ve izlenmesi ancak bu koşulla sağlanabilir. Özel bir bütçenin yokluğu olası iyileşmeleri oldukça kısıtlar (WHO, 2013a: 174).

Son zamanlarda çok sayıda ülkede sağlık sektörü de dâhil olmak üzere kamu hizmetlerinde alternatif bir finansman yöntemi olarak atık yönetimi süreçlerinin özelleştirilmesi giderek kabul görmektedir. Özelleştirme, özellikle yapım ve donanım için yüksek başlangıç yatırımı gerektiren bertaraf yöntemleri için cazip bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Atıkların merkezi bertaraf çözümleri için “yap-kendin işlet” veya “yap-işlet-devret” türünde alternatif finansman modelleri bulunmaktadır (WHO, 2013a: 175).

Devletle bir veya daha fazla özel ortağın devletin hizmet sunum amaçları ve özel sektörün kâr etme amacıyla uzlaştırarak hizmetin özel sektör tarafından sunulmasının düzenlendiği ve bu uzlaşmanın etkinliğinin özel sektöre yeterli risk transferine bağlı olduğu bir anlaşma (OECD, 2008: 12) olan ve sağlık sektöründe uygulanma imkanı bulan Kamu-Özel Ortaklığı modeli de bertaraf teknolojileri ve tesis yatırım maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle tıbbi atık yönetimde potansiyel bir çözüm olarak görülebilir. Kamu-özel ortaklığı modeli ile yapılacak şehir hastaneleri/ sağlık kampüslerinde yerinde bertaraf teknolojilerinden yararlanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Sağlık Bakanlığı düzeyinde gerekli teknik uzmanlığa sahip olmak, ihtiyaçların kapsamlı incelenmesi ve optimal dağılımın belirlenmesi koşuluyla ulusal düzeyde birkaç tesisten hizmet satın alınması ise bir diğer seçenek olarak değerlendirilebilir.

#### **2.4. Fiyat Modelleri**

Tıbbi atık bertaraf fiyatları belirlenirken, en etkili ve adil fiyat modelinin seçilmesi esastır. Ancak, bertaraf fiyat mekanizmasının oluşmasında tek bir ölçüt belirleyici değildir. Fiyat modeli; atık bertaraf kapasitesi, atık türü, atığın niteliği ve ulaşım uzaklığı kadar politik hedefler, nüfusun farkındalığı, kontrol mekanizmaları ve yasal düzenlemeler gibi çok sayıda faktöre bağlıdır. Her şey dâhil sabit fiyat, yatak başı fiyat, kilogram (kg) başı fiyat, hasta yatış gün sayısına göre fiyat, torba başına fiyat, kamyon/nakliye başına fiyat gibi birçok fiyat modeli vardır. Bu ölçütlerin her birinin avantaj ve dezavantajlar içerdiği açıktır. Hangi ölçüt kullanılırsa kullanılсын fiyat modellerinin genel hedefleri şunlar olmalıdır (WHO, 2013a: 177):

- Yasal düzenlemelere göre atık uzaklaştırma veya bertarafı iyileştirmek,
- Atık üreticilerinin minimizasyon çalışmalarını teşvik etmek,
- Yasal olmayan tıbbi atık uzaklaştırmalarını engellemek,
- Atık ayrıştırmayı iyileştirmek,
- Hem sağlık tesisleri hem de bertaraf firmaları için adil ve maliyeti karşılayan bir sistem oluşturmak.

Kg başına fiyat, en yaygın uygulanan fiyat modellerindendir. Bu model ile kirletici öder ilkesi % 100 uygulanır. Atık ayrıştırmayı ve azaltmayı teşvik eder. İyi atık yönetimi ile maliyet tasarrufu sağlanabilir. Üretilen atık kayıt altına alınır. Ancak bu modelin olumsuz yanı ise atıkların tartılması büyük bir çaba gerektirir ve risk taşıyan tehlikeli tıbbi atıklar risksiz atıklar olarak bertaraf edilebilir (WHO, 2013a: 177).

Ülkemizde “kirleten öder” prensibinin doğrudan uygulandığı tek alan olan tıbbi atıklar için ayrı bir ücretlendirme sistemi getirilmiştir. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin 23. maddesine göre, tıbbi atıkların taşınması ve bertaraf bedelleri her yıl İl Mahalli Çevre Kurulları tarafından belirlenmektedir. Toplanan atığın ağırlığına,

sağlık tesisinin yatak kapasitesine, yapılan servis (sefer) sayısına ya da sağlık tesisinin türüne göre ücret tespit edilmektedir. Tablo 5'te bazı ülkelerin tıbbi atık bertaraf ücretlerinden örnekler verilmiştir. Ülkemizde bertaraf ücretlerinin Avrupa ülkeleri düzeyinde veya bazı ülkelerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 5. Bazı Ülkelerin Bertaraf Ücretleri Karşılaştırması**

Ülkeler	Atık Türleri ve Bertaraf Şekli	Bertaraf Ücreti
İtalya	Tehlikeli enfeksiyöz atıklar	0.60-1.20 €/kg
	Tarihi geçmiş farmasötik atık	0.90-1.10 €/kg
	Kimyasallar ve Laboratuvar atıkları	0.30-0.50 €/kg
	Diğer tehlikeli kimyasallar	0.90-1.00 €/kg.
Yunanistan	Tıbbi atık (firma karı olmadan ve 20 yıllık bir işletme dönemi için)	0.50 €/kg
Polonya	Enfeksiyöz atık (yakma)	0.50-1.04 €/kg
	Enfeksiyöz atık (sterilizasyon)	0.40 €/kg
Türkiye	Tıbbi atık (sterilizasyon)	2.25 TL +KDV/kg

**Kaynak:** (Giacchetta ve Marchetti, 2013: 70; Graikos vd., 2008: 6; Zimmermann ve Szyca, 2012: 1115; Sağlık Bakanlığı verileri).

Sağlık tesisleri açısından İl Mahalli Çevre Kurulları tarafından belirlenen fiyatlar ilden ile farklılık göstermektedir. Örneğin 2013 yılında İl Mahalli Çevre Kurulu kararları incelendiğinde; düzenli depolama uygulanan Ankara ilinde bertaraf maliyeti 0,75 TL/kg+KDV, Adana ilinde 1,30 TL/kg+KDV düzeyindedir. Büyükşehir belediye sınırları içinde sterilizasyon yöntemi uygulanan Manisa ve Kocaeli illerinde bertaraf fiyatı 1,85 TL/kg+KDV olarak belirlenmişken, bertaraf tesisi bulunan Yozgat ilinde 2,30 TL/kg+KDV, Samsun ilinde ise 2,40 TL/kg olarak tespit edilmiştir. Bertaraf tesisi bulunmayan illerde ise taşıma maliyetleri de hesaba katıldığında bertaraf ücretinin 2,50-3,50 TL/kg arasında değiştiği görülmektedir. Makro ölçekte bakıldığında ise bertaraf teknolojilerinin ve yöntemlerinin çeşitliliği ile maliyetlerin yüksekliği nedeniyle tıbbi atık giderlerinin genel sağlık harcamalarındaki payının artarak bütçe sınırları içinde hareket etmesi gereken kamu veya özel bütün sağlık tesislerinin finansal sürdürülebilirliğini etkileyen boyuta ulaştığı görülmektedir. Sağlık

Bakanlığına bağlı sağlık tesisleri açısından mali yüke örnek vermek gerekirse; 2010 yılında tıbbi atık toplama ve bertaraf için ödenen bedel 15 milyon TL iken, 2011'de 39 milyon TL'ye çıkmış, bertaraf tesislerinin yaygınlaşması ile 2012 yılında 63 milyon TL olmuş, 2013 yılında ise 80 milyon TL düzeyinde gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu kapsamda, 2007 yılında yayımlanan Sayıştay Raporunda belirtildiği üzere, ücretlendirmede kullanılacak ölçütlerin Çevre Bakanlığınca tespit edilerek ülke düzeyinde standart bir uygulamaya gidilmesinin, sistemin daha şeffaf işleminde ve sağlık tesislerinin şikâyetlerinin azalmasında etkili olacağı (Sayıştay, 2007: 32) önerisi yeniden düşünülmelidir.

## **2.5. Maliyet-Etkin Önlemler**

Sağlık hizmetlerinde atık miktarını dolayısıyla maliyetleri azaltma fırsatları oldukça fazladır. Sağlık tesisi bünyesinde doğru bir tıbbi atık yönetim stratejisi geliştirilmesi ve uygulanması ile kapsamlı bir planlama sayesinde yapılacak personel eğitimleri atıkların azaltılmasını sağlayacaktır (Akbolat vd., 2011: 140). Tıbbi atığın oluşumunu önlemek veya daha az atık üretmek, ayrıştırmak ve geri dönüştürmek, gereksiz atık bertarafını engelleyerek bertaraf ve uzaklaştırma maliyetlerini azaltacaktır. Aynı zamanda tıbbi atığı uzaklaştırma ve bertaraf maliyeti, katı atığın bertarafından çok daha yüksek olduğundan ekonomik anlamda tıbbi atıkları azaltmayı bir ödev haline getirir. Katı/evsel atık, tıbbi atık ile karıştığında katı atıktan yaklaşık 20 kat daha fazla uzaklaştırma maliyeti olan tıbbi atık olarak bertaraf edilmelidir (Giacchetta ve Marchetti, 2013: 66).

Tıbbi atık yönetiminde üretilen atık miktarını kaynaktan azaltmayı teşvik edecek inceleme sistemleri, uygulama değişiklikleri ve çevresel kampanyaları içeren çok çeşitli stratejiler geliştirilmeye başlanmıştır. Bunlar; tıbbi atıkların tanımının ve kapsamının açıkça yapılması, hastane atıkların dengeli bir sınıflandırmasının yapılması (Insa vd., 2010: 1048), tek kullanımlık tıbbi ürünler yerine geri dönüşümlü ürünler tercih edilmesi (WHO, 2013a: 178) atık izleme mekanizmaları (günlük, haftalık ve aylık) oluşturulması, elde edilen sonuçların periyodik raporlanması, atıkların azaltılması eylemlerinin koordinasyonu için çalışma grupları oluşturulması, hizmet alınan firmalarla işbirliği yapılması (Giacchetta ve Marchetti, 2013: 73) ulusal atık rehberlerinin geliştirilmesine destek olunması (Yardım vd., 2006: 172) şeklinde sayılabilir.

Atık yönetim sisteminin başarılı olabilmesi için atık bileşenleri ile ilgili karmaşıklıkların giderilmesi gerekir. Özellikle atıklar ayrıştırılırken personelin hangi atığın hangi atık sınıfına girdiğini bilmesi son derece önemlidir (Ananth vd., 2010: 159). Atıklar, örneğin enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan atıklar olarak doğru ayrıştırıldığında bertaraf maliyetlerinde önemli azalmalara yol açabilir. Biyo-tehlikeli tıbbi atıkların doğru ayrıştırılması, sürekli izleme ve hastane personelinin tıbbi atık yönetimi eğitimi ile önemli tasarruflar elde edilebilir. Özellikle düşük-orta gelirli ülkelerdeki

sağlık tesislerinde tıbbi atık iyi uygulamalarının sürdürülmesiyle hastaneler kaynak kullanımından azami fayda elde edebilirler. Personel sağlık tesislerinden kaynaklanan atıkların yanlış ayrıştırılmasının maliyetinin farkında değildir. Johnson ve diğerleri tarafından yapılan bir araştırmada enfeksiyöz tıbbi atıkların yeniden ayrıştırılması sonucu, bu atıkların % 61'inin genel atık olduğu görülmüştür. Personel eğitiminden sonra ise doğru tepkiler % 44 artmış ve hastanede enfeksiyöz tıbbi atık uzaklaştırma oranının % 48 azaldığı (Johnson vd., 2013: 737) tespit edilmiştir.

Günümüzde ilaç atıkları da üzerinde önemle durulması gereken bir konu haline gelmiştir. Kullanılmayan ve miadı dolmuş ilaçlar çevre kirliliği yönünde önemli etkilere sahip olurken aynı zamanda ulusal sağlık sistemi üzerine de finansal yük getirmektedir. Örneğin, Tayvan'da ayaktan tedavi gören hastaların % 80'ine bir veya daha fazla ilaç reçete edilmektedir. Ortalama reçete edilen ilaç sayısı 3.9 olup bu batı ülkelerinden çok yüksektir. Reçete edilen ilaç sayısı fazla olduğu gibi, reçete edilen ilaçların % 25'i hastalar tarafından kullanılmamaktadır. Kullanılmayan ilaçların maliyeti 1 milyar ABD \$'ı civarındadır. En sıklıkla kullanılmayan ve atılan ilaçlar, nezle/grip ve mide-bağırsak ilaçları olarak görülmektedir. Tayvan'da kullanılmayan ve miadı dolan ilaçların % 88'i (yaklaşık 2.6 ton) evsel atık sulara ve çöpe atılarak çevre kirliliğine neden olmaktadır (Chien vd., 2013: 69-72). Ülkemizde güvenli ve akılcı ilaç kullanımı ile ilgili olarak, Eczacı Odaları'nın öncülüğünde ilaç atıklarının imhası ile ilgili eğitici seminerler düzenlenerek ve/veya broşürler hazırlayıp dağıtarak evsel ilaç atıklarının yönetimi konusunda halkın bilinçlendirilmesi sağlanabilir (Saygı vd., 2012: 89).

### **3. YASAL ÇERÇEVE**

Ulusal yasalar, her ülkede uygulanmakta olan tıbbi işlemler sonucunda ortaya çıkan atıkların yönetim sistemlerini geliştirmek için temel olarak kullanılmak durumundadır. Tıbbi işlemler sonrasında ortaya çıkan atıkların yönetimleri ile ilgili etkin yasal kontroller genellikle Sağlık Bakanlıklarının sorumlulukları altında gerçekleşir. Bazı durumlarda Çevre Bakanlıkları veya ulusal çevresel koruma birimleri de bu kapsama dâhil edilir. Ancak bu tür sorumlulukların paylaşımı yasa çıkarılmadan önce açıkça belirlenmelidir. Yapılan yasanın uygulanabilir olabilmesi için bunun yönetmelikler ve teknik kılavuz görevi yapan tebliğlerle desteklenmesi gerekir. Bu "yasal paket", farklı atık kategorilerinin ayrılması, toplanması, depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesindeki sorumlulukların belirlenmesinde ve eğitim gereksinimlerinde uyulması gereken kuralları içermelidir. Bu paket aynı zamanda ülkenin mevcut kaynaklarını, imkânlarını ve atık yönetimine ait tüm kültürel yönleri de göz önünde bulundurmalıdır (Veeken, 2000: 13; WHO, 2013a: 47). Ülkemiz açısından ise sorumluluk Çevre ve Şehircilik Bakanlığında olup, atık yönetimi üzerine



bir yasa metni ve uygulama rehberleri bulunmamaktadır. Daha önce belirtildiği gibi, tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili usul ve esaslar Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile düzenlenmiştir.

Öte yandan, tıbbi atıkların yönetiminde bir diğer sorumluluk ise büyükşehir belediyelerine verilmiştir. 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun 7. maddesinin (i) fıkrasında *“sanayi ve tıbbi atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, bunun için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek...”* Büyükşehir Belediyesinin görevleri arasında belirtilmiştir. Böylece aslında tıbbi atıkların bertarafında Büyükşehir düzeyinde (30 büyükşehir belediyesi bulunduğu göz önüne alındığında) bölgesel yöntemin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Ancak, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin 31. maddesi ile *‘Tıbbi atıkların sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilmesi, yakılması veya depolanması suretiyle bertaraf edilmesi ile bu işlemlerin belgelendirilmesinden büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşların’* müteselsilen sorumlu olduğu vurgulanarak 5393 sayılı Belediye Kanunu'nda açıkça belediyenin görevleri arasında yer almayan tıbbi atık yönetiminden belediyeler de sorumlu tutulmuştur. Yönetmeliğin 9. maddesinde *“Belediyeler; tıbbi atıkların geçici atık depolarından veya konteynırlarından alınarak toplanması, taşınması, sterilizasyon işlemine tabi tutulması ve bertarafı ile ilgili detayları içeren Tıbbi Atık Yönetim Planı'nı hazırlamak, uygulamak ve halkın bilgilmesini sağlamakla, tıbbi atıkları geçici atık depolarından alarak bertaraf sahasına taşımak/taşıtırmakla, tıbbi atık bertaraf/sterilizasyon tesislerini kurmak/kurdurmak, işletmek/işlettirmekle, kuracakları tıbbi atık bertaraf tesisleri ile sterilizasyon tesisleri için ön lisans/lisans almakla”* yükümlüdürler.

Tıbbi atıkların bertaraf yöntemi olarak genellikle sterilizasyon yönteminin tercih edildiği görülmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanan 31/03/2006 tarih ve 2006/7 sayılı Genelge ile tıbbi atıkların en etkili ve güvenli bertaraf yönteminin “yakma” olduğu belirtilmekle birlikte, gerçek anlamda bir yakma tesisinin yatırım ve işletme maliyetinin yüksekliği, başta dioksin ve furan olmak üzere yanma sonucu oluşacak baca gazlarının arıtılmasında yaşanacak zorluklar, bu gazların ölçümü, analizi ve arıtılmasının ileri teknoloji ve yüksek maliyet gerektirmesi, prosesten çıkan ve tehlikeli atık olarak kabul edilen küllerin de uygun bir depolama alanında bertaraf edilmesi zorunluluğu gibi etkenler nedeniyle, tıbbi atıkların yakılarak bertarafının halihazırda ülke şartlarına uygun olmayacağı ifade edilerek, tıbbi atıkların “sterilizasyon” yoluyla bertaraf edilmesi tavsiye edilmiştir. Geçen süreçte ise, 03/12/2011 tarih ve 28131 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” sonucu; Büyükşehirlerde büyükşehir belediyelerinin sorumluluk alanlarında günlük 10 tonun üzerinde tıbbi atık oluşması halinde, tıbbi atıkların

yakılarak bertaraf edilmesi gerekmektedir. Yapılan bu düzenleme sonucu, Büyükşehir Belediyelerinde 1 Ocak 2014 tarihine kadar yakma tesisinin kurularak geçici faaliyet belgesi/çevre lisansının alınması zorunluluğu bulunmaktadır.

Tıbbi atıkların; Yönetmeliğe uygun olarak toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi için uygun teknoloji ve bertaraf yönteminin seçilmesi, gerekli altyapı ve tesislerin kurdurulması ve işlettilmesi işinin özel sektöre ihale edildiği veya mevcut tesislerin Belediyeler tarafından özel sektöre devredildiği görülmektedir. Tıbbi atık yönetimi, 5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 18. maddesinin (j) bendinde yer alan belediye yatırımlarının yap-işlet veya yap-işlet-devret modeli ile yapılması çerçevesinde yine aynı Kanun'un 15. maddesi çerçevesinde imtiyaz yolu ile ihale edilmektedir. 2013 yılı Haziran ayı itibarıyla ülkemizde tamamı özel sektöre ihale edilen 36 tıbbi bertaraf tesisi bulunmakta olup, bunların 17 firma tarafından işletildiği görülmektedir.

Resmi Gazete'de yapılan ilanlardan Belediyeler tarafından ihalelerin 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu hükümleri doğrultusunda 35/a Kapalı Teklif Artırma Usulü ile yapıldığı görülmektedir. Tablo 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı üzere, ihale süreleri ve ihale yöntemleri konusunda standart bir uygulamanın olmadığı görülmektedir. Özellikle bertaraf tesislerinin ihale edilme yöntemi tartışma konusudur. "Kirlenen öder" ilkesi doğrultusunda sağlık tesislerinden finanse edilen bertaraf harcamaları özelleştirme ile Belediyeler açısından önemli bir gelir kaynağı haline gelmeye başlamıştır. Tıbbi atık yönetimi belediyeler tarafından bir kamu hizmeti/sosyal hizmet olma anlayışından çıkıp kar amaçlı bir hizmet olmuştur. İhalelerde firmaların elde edecekleri cirolardan Belediyelere ödeyecekleri pay % 8-10'lardan başlayan açık artırmalar ile bazı illerde % 30-40'ları bulabilmektedir. Mevcut kar oranları nedeniyle önümüzdeki dönemde 36 bertaraf tesisi sayısının giderek artacağı öngörülebilir. Bu durum tıbbi atık yönetimi ile ilgili kural ve düzenlemelerin çevre ve insan sağlığı açısından yeniden gözden geçirilmesinin ve mali açıdan etkin bir sistemin kurulması için gerekli çalışmaların/araştırmaların yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 6. Bazı Mahalli İdarelerin Bertaraf Tesisi İhale Yöntemleri Karşılaştırması

İdare	İhale Tarihi	Bertaraf Yöntemi	Sözleşme Süresi	İhale Yöntemi
Erzincan Belediyesi	20.10.2012 (RG 12/10/2012 ve 28439)	Sterilizasyon (Otoklav)	15 yıl	Yıllık cirolardan verilecek paylar sabit kalmak üzere ilk yıl tahmini kira bedeli üzerinden artırma yoluyla
Bolu Belediyesi	12.7.2013 (RG 2/7/2013 ve 28695)	Sterilizasyon (Otoklav)	10 yıl	%10 (Yüzdeon) aylık ciro payının artırımı
Ankara Büyükşehir Belediyesi	23.08.2012 (RG 10/08/2012 ve 28380)	Termal (Yakma - Gazlaştırma)	40 yıl	İlk 10 (on) yıl tahakkuk eden aylık toplam hâsılatının %5'i (Yüzde beş) üzerinden ve ilk 10 (on) yılı takip eden yıllar için % 7 (yüzde yedi) oranı üzerinden artırım yoluyla
Kastamonu Mahalli İdareler Birliği	25.04.2011 (RG 10/04/2011 ve 27901)	Sterilizasyon	10 yıl	İlk yıl tahmini kira bedeli üzerinden artırma yoluyla
K.Maraş Belediyesi ve Çevre Bel. Katı Atık Bertaraf Tesisleri Yapma ve İşletme Birliği	15.08.2012 (RG 1/08/2012 tarih ve 28371)	Sterilizasyon	10 yıl	İlk yıl tahmini kira bedeli üzerinden artırma yoluyla
Yozgat ili Katı Atık Bertaraf Tesisleri Birliği	30.03.2011	Sterilizasyon	10 yıl	Aylık Brüt gelirin (ciro) %10 (Yüzdeon) ile açık arttırma yoluyla
Alanya Belediyesi	25.01.2013 (RG 22/12/2012 tarih ve 28505)	Sterilizasyon		Tahakkuk edecek aylık toplam hasılatın % 1 (yüzdebir) oranı üzerinden arttırma yoluyla

## SONUÇ

Gelişmekte olan ülkelerde çevresel ve mali anlamda en önemli olgulardan biri olarak görülen tıbbi atık ülkemizde son yıllara kadar yeterli ilgiyi görmemiştir. Bunda tıbbi atık yönetimine yasal, yönetsel, ekolojik, mali ve teknik boyutlarıyla bir bütün olarak yaklaşılmasının etkisi bulunmaktadır. Başarılı ve sürdürülebilir bir tıbbi atık yönetim sisteminin oluşturulmasında en önemli adım ulusal bir tıbbi atık yönetim

politikası oluşturulmasıdır. Sağlık tesislerinde üretilen atıkların türlerinin genel (evsel), tıbbi, tehlikeli, kesici-delici, sıvı ve radyoaktif atık olarak çeşitlilik göstermesi kapsamlı bir yasal düzenlemeyi zorunlu kılmaktadır. Tıbbi atık yönetiminde ulusal bir program oluşturmanın diğer bir bileşeni, mevzuat ve bunları destekleyen teknik kılavuzların hazırlanmasıdır. Tıbbi atıkların küresel bir çevre problemi haline gelmesi ve sağlık açısından risk yaratması yüzünden birçok Avrupa ülkesinde tıbbi atıkların tanımı, sınıflandırılması ve bertarafına yönelik iyi uygulama rehberleri yayımlanmıştır. Bu açıdan ülkemizde de ulusal temel kılavuzların geliştirilmesi son derece önemli bir yaklaşımdır.

Tıbbi atık bertarafı, son yıllarda belediyelerin yetkilerini devrettiği firmalar tarafından gerçekleştirilmektedir. Tıbbi atıkların kg tutarları il Mahalli Çevre Kurulları tarafından belirlenmektedir. Tıbbi Atık Kontrolü Yönetmeliği, sağlık tesislerinin yakma veya sterilizasyon tesisi kurmalarını veya tıbbi atıkların başka şekilde (örneğin çimento fabrikalarında yakılması) bertarafını engellemektedir. Bu konuda ülkemizdeki tüm sağlık tesisleri dikkate alındığında yüksek bir tıbbi atık bertaraf bedeli ödemek zorunda kalınmaktadır. 2012 yılında tıbbi atıkların kamu ve özel sağlık tesislerine mali yükünün yaklaşık 150 milyon TL olduğu tahmin edilmektedir. Bu çerçevede tıbbi atık yönetimi ile ilgili yasal-yönetimsel süreç yeniden gözden geçirilmelidir. Sağlık tesisleri açısından, tıbbi atık yönetiminde başarı için personel alışkanlıklarını değiştirmek son derece önemlidir. Tıbbi atıkları doğru ayrıştırmamanın çevresel ve mali yükünün bilincinde olmayan personele yapılacak farkındalık eğitimleri maliyetlerde hatırı sayılır azalmalara neden olabilecektir. Belediyeler noktasında ise, çevre ve insan sağlığına olan riskleri nedeniyle kamusal bir sorun alanı olan atık yönetimine bir sosyal hizmet anlayışı ile yaklaşılmalıdır. Kar amaçlı bir hizmet alanı olarak görülmemeli, sağlık tesisleri açısından ulusal düzeyde adil ve sürdürülebilir bir fiyat politikası ve denetim mekanizması oluşturulmalıdır.

Tıbbi atık toplanması ve bertarafı ile ilgili rekabet ortamı yaratacak düzenlemeler ve/veya alternatif bertaraf yöntemleri sağlık tesislerini yüksek maliyetlerden kurtarabilir. Ayrıca maliyetleri azaltmak amacıyla, bazı illerde sağlık tesislerinin küme yöntemiyle ortak bir tıbbi atık sterilizasyon tesisi kurmaları önündeki yasal engellerin kaldırılması tıbbi atık bertaraf giderlerini azaltacaktır. Özellikle ölçek ekonomilerinin etkin olarak kullanılabilmesi kamu-özel ortaklığı modeli ile yapılacak olan sağlık kampüsleri/şehir hastaneleri bünyesinde tıbbi atıkların yerinde bertarafı düşünülebilir.

## **KAYNAKÇA**

- Akbolat, Mahmut, Oğuz Işık, Cemile Dede ve Mesut Çimen (2011), “Sağlık Çalışanlarının Tıbbi Atık Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi” Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, C.2, S.3, s. 131-140.
- Ananth, A. Prem., V. Prashanthini ve C. Visvanathan (2010), “Healthcare Waste Management in Asia”, Waste Management, V.30, s. 154–161.
- Cansaran, Demet Doğan (2010), Çevre-Sağlık İlişkisi Ekseninde Tıbbi Atık Yönetimi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Chien, Hsiu-Yu, Jia-Je Ko, Yin-Chun Chen, Sheng-Han Weng, Wan-Chi Yang, Ya-Chi Chang, Hui-Ping Liu (2013), “Study of Medication Waste in Taiwan”, Journal of Experimental and Clinical Medicine, Vol.5, No.2, s. 69-72.
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2008), Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012), T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Mayıs, Ankara.
- Emenike, Ayika I. (2010), Effectiveness of Healthcare Waste Management Interventions in Developing Countries, Master of Public Health the University of Texas School of Public Health, Houston, Texas.
- Insa, E., M. Zamorano ve R. Lopez (2010), “Critical Review Of Medical Waste Legislation in Spain”, Resources, Conservation and Recycling, V.54, s. 1048–1059.
- Giacchetta, Giancarlo ve Barbara Marchetti (2013), “Medical Waste Management: A Case Study in a Small Size Hospital of Central Italy”, Strategic Outsourcing: An International Journal, V.6 N.1, s. 65-84.
- Graikos, Anastasios, Evangelos Voudrias, Alexandra Gemitzi, Apostolos Iatrides (2008), “Hazardous Medical Waste Management At The Regional Level: The Case Of Region Of East Macedonia- Thrace in Greece” Paper presented at the First International Conference on Hazardous Waste Management, Chania-Crete, Greece, 1–3 October, s. 1-8.
- Güvez, Hakan, Muhammet Dege ve Tamer Eren (2012), “Kırıkkale’de Araç Rotalama Problemi İle Tıbbi Atıkların Toplanması”, International Journal of Engineering Research and Development, V.4, N.1, s. 41-45.
- JCAHO, “Why Are Hospitals Rethinking Regulated Medical Waste Management?” Environmental Best Practices for Health Care Facilities, JCAHO Environment of Care Standards 1.3, 2.3, 4.0, June 2003, s. 1-4. [www.abag.ca.gov/.../MW\\_Background.pdf](http://www.abag.ca.gov/.../MW_Background.pdf) (Erişim Tarihi: 03/08/2013).

- Johnson, Kyle M., Miriam L. González, Lourdes Dueñas, Mario Gamero, George Relyea, Laura E Luque ve Miguela A Caniza (2013), “Improving Waste Segregation While Reducing Costs in A Tertiary-Care Hospital in a Lower–Middle–Income Country in Central America”, *Waste Management & Research*, V.31, (July), s. 733-738.
- JSWME (2001), Newsletter of the Japan Society of Waste Management Experts, N.37, (July), s. 1-4.
- Kwakye, Gifty, Gabriel A. Brat ve Martin A. Makary (2011), “Green Surgical Practices for Health Care”, *Archives of Surgery*, V.146, N.2, February, s. 131-136.
- OECD (2008), *Public-Private Partnerships: In Pursuit of Risk Sharing and Value for Money*, OECD Publishing, Paris.
- Saygı, Şahan, Dilek Battal ve Nefise Özlen Şahin (2012), “Çevre ve İnsan Sağlığı Yönünden İlaç Atıklarının Önemi” *Marmara Pharmaceutical Journal*, Vol.16, s. 82-90.
- Sayıştay Başkanlığı (2007), Türkiye’de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Performans Denetimi Raporu, [http://www.sayistay.gov.tr/rapor/perdenrap/2007/2007-1AtikYonetimi/2007-Atik\\_Yonetimi\\_Raporu.pdf](http://www.sayistay.gov.tr/rapor/perdenrap/2007/2007-1AtikYonetimi/2007-Atik_Yonetimi_Raporu.pdf) (Erişim Tarihi: 22.07.2013).
- Soares, Sebastião Roberto, Alexandra Rodrigues Finotti, Vamilson Prudêncio da Silva ve Rodrigo A.F. Alvarenga (2013), “Applications of Life Cycle Assessment and Cost Analysis in Health Care Waste Management”, *Waste Management*, V.33, s. 175–183.
- Taghipour, Hassan ve Mohammad Mosaferi (2009), “Characterization of Medical Waste From Hospitals in Tabriz, Iran”, *Science of The Total Environment*, V.407, s. 1527-1535.
- TÜİK Başkanlığı (2010), Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2010, Haber Bülteni, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10973> (Erişim Tarihi: 12.7.2013).
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2012), *Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste*, United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics International Environmental Technology Centre Osaka, Japan.
- Veeken, Jan (2000), “Tıbbi Atıkların Yönetimi İçin Uygun Teknolojiler” *Katı Atık Yönetimi Stratejisinin Uygulanması Amacı ile Kurumsal Güçlendirme Konusunda Teknik Asistanlık, Çevre ve Orman Bakanlığı*, [www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/evsel/5.doc](http://www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/evsel/5.doc) (Erişim Tarihi: 17.7.2013).
- WHO (2013a), *Safe Management Of Waste From Health-Care Activities*, (Ed.) Y. Chartier et al., 2nd Edition, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO (2013b), Healthcare Waste Management, <http://www.healthcarewaste.org/country-level/technologies/> (Erişim Tarihi: 11/08/2013).

Yardım, Nazan, Vural Dirimeşe, Ömer Varol ve Salih Mollahaliloğlu (2006), “Büyükşehir Belediyeleri Tarafından Toplanan Tıbbi Atık Miktarları: 2004-2005 Yılı İlk Altı Ay Verileri ve 81 İlin Tıbbi Atık Toplama, Biriktirme Ve İmha Yöntemleri” DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi, C.20, S.3, s. 165-173.

Zimmermann, Agnieszka ve Robert Szyca (2012), “Medical Waste Management in Poland – The Legal Issues”, Polish Journal of Environmental Studies, V.21, N.4, s. 1113-1118.